

**UNIVERSITE OUARGLA**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département des Sciences Agronomiques**

**Année 2014/2015**



**THESE**

**En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat**

**en Sciences Agronomiques**

**Impact du comportement alimentaire du dromadaire sur la préservation  
des parcours du Sahara septentrional algérien. Cas de la région de  
Ouargla et Ghardaïa**

**Présenté et soutenue publiquement**

**Par : SLIMANI Nouredine**

**Le 12 février 2015**

**Devant le jury composé de :**

Président :	SENOUSSI Abdelhakim	Professeur (Université Kasdi Merbah Ouargla)
Promoteur :	CHEHMA Abdelmadjid	Professeur (Université Kasdi Merbah Ouargla)
Examineur :	ADAMOU Abdelkader	Professeur (Université Kasdi Merbah Ouargla)
Examineur :	BENYOUNES Abdelaziz	Professeur (Université de Guelma)
Examineur :	HOMRANI Abdelkader	M.C.A. (Université de Mostaganem)
Examineur :	YAKHLEF Hassane	Professeur (ENSA Alger)

**Direction de thèse :**

Directeur :	CHEHMA Abdelmadjid	Professeur (Université Kasdi Merbah Ouargla)
Co-Directeur :	HUGUENIN Johann	Docteur (CIRAD UMR-SELMET Montpellier)
Co-Directeur :	FAYE Bernard	Docteur (CIRAD UMR-SELMET Montpellier)

## **Remerciements :**

*Je saisis cette opportunité pour exprimer mes vifs remerciements à :*

*-Monsieur CHEHMA Abdelmadjid, à qui, je témoigne ma profonde gratitude d'avoir accepté l'encadrement de cette thèse de doctorat en tant que directeur de ce travail, tout en lui témoignant ma sincère reconnaissance, de m'avoir toujours bénéficié de son expérience au niveau de l'enseignement et la recherche. Merci pour ses encouragements, ses conseils utiles qu'il m'a toujours prodigué pour la réalisation de ce travail de recherche;*

*-Messieurs HUGUENIN Johann et FAYE Bernard, que je remercie pour leur encadrement, leur appuis et conseils.*

*-Aux membres du jury qui ont bien voulu examiner ce travail et de participer à son évaluation :*

*-Au Professeur SENOUSSEI Abdelhakim pour avoir accepté de m'honorer par sa présence, comme président de ce jury ;*

*- Aux Professeurs ADAMOU Abdelkader, BENYOUNES Abdelaziz et YAKHLEF Hassane, en tant qu'examineurs de cette thèse ;*

*- A ma femme MAHBOUB Nasma pour son aide dans la saisie de ce document et ses encouragements ;*

*- Au Professeur SAKER Mohamed Lakhdar pour soutien, ses encouragements et sa contribution dans la lecture de ce document ;*

*A monsieur TALLEB Ali en tant que relecteur de ce document ;*

*- sans oublier mes vifs remerciements à Msabel Saïd, pour son aide sur le terrain, sans oublier aussi toutes les populations nomades, en particulier, REZEGUE Elhadj, BACHI Maamer et Ouléd Abdelmadjid d'avoir accepté de nous accompagner sur le terrain mis à notre disposition les moyens nécessaires, entre autres, leurs troupes.*

*- Aux personnels du laboratoire de bio-ressources, valorisation et préservation (IDDER S., KACI S. et LABED R.).*

***Dédicace***

*Je dédie ce modeste travail à la mémoire  
de mon Grand père Elhadj ZABI Abdelkrim*

## TABLES DES MATIERES

<b>Remerciements</b> .....	I
<b>Tables des matières</b> .....	II
<b>Liste des tableaux</b> .....	III
<b>Liste des figures</b> .....	IV
<b>Liste des cartes</b> .....	V
<b>Liste des photos</b> .....	VI
<b>Résumés</b> .....	VII
<b>Introduction</b> .....	1
<b>1. 1. Caractéristiques physiques de la zone d'étude</b> .....	3
1. Le sahara.....	3
2. Le sahara septentrional .....	3
3. Les caractéristiques climatiques .....	3
3.1.La faiblesse et irrégularité des précipitations.....	3
3.1.1.La variations interannuelles.....	4
3.2.La forte luminosité et température.....	4
3.3. Les vents.....	5
3.4. La forte évaporation.....	5
4.La géologie.....	6
5.La géomorphologie.....	6
5.1.L'erg.....	6
5.1.1.Les formations dunaires.....	6
5.1.1.1.La nebka.....	7
5.1.1.2.Le barkhane.....	7
5.1.1.3. Les dunes paraboliques .....	7
5.1.1.4.Les dunes pyramidales.....	7
5.2.Les hamada .....	7
5.3.Les Reg.....	8
5.4.Les dépressions.....	8
5.4.1.Les daya .....	8
5.4.2.Les Chotts.....	8
5.4.3.Les Sebkhas.....	8
5.4.4.Les lits d'Oueds.....	8
<b>2. Dromadaire et son milieu</b> .....	9
1. Le dromadaire .....	9
2. Les différents systèmes d'élevage camelin.....	9
2.1. Le nomadisme.....	9
2.2. Le semi-nomade.....	10
2.3. La sédentarisation .....	10
2.4. Le système H'mil .....	10
3. Comportement alimentaire du dromadaire.....	10
3.1- Ressources alimentaires.....	10
3.2. Préférences alimentaires.....	11
3.3. Effet de la saison sur les préférences alimentaires.....	12
4. Déplacements et repos.....	12

5. Abreuvement.....	13
6. Populations du dromadaire.....	13
7. Intérêts du dromadaire .....	14
7.1. Viande et lait de dromadaire.....	15
7.2. Peau et toison.....	15
7.3. Autres intérêts.....	16
<b>3.Matériel et méthodes</b> .....	17
1. Sites d'études .....	17
2. Etude de la diversité floristique.....	20
2. 1.Relevés sur terrain.....	20
3. Comportement alimentaire du dromadaire .....	21
3.1. Comportement spatial.....	21
3.1.1. Indice de repas collectif .....	21
3.1.2. Indice de pâturage .....	21
3.2. Détermination du régime alimentaire du dromadaire et suivi des animaux sur terrain....	21
3.3. Estimation des quantités ingérées des espèces végétales .....	22
3.4. Détermination du régime alimentaire du dromadaire par l'analyse coprologique.....	22
3.5. Techniques d'élaboration d'un révérenciels épidermiques.....	23
3.6. Identification des espèces végétales trouvées dans les fèces .....	23
4. Analyses statistiques.....	24
<b>4. Résultats et discussion du suivi sur terrain</b> .....	25
1. Présentation des types de parcours.....	25
2. Etude de l'offre fourragère de la région de Ouargla.....	25
2.1. Composition floristique.....	25
2.2. Disponibilités fourragères des stations d'études.....	29
3. Etude du régime alimentaire du dromadaire par suivi sur terrain.....	30
3.1. Détermination de régime alimentaire du dromadaire .....	30
3.2. Rations ingérées suivant les stations .....	30
3.3. Rations ingérées suivant les saisons .....	32
3.4. Sélectivité des espèces broutées par le dromadaire.....	35
3.5. Les quantités de plantes ingérées.....	36
3.6. Préférence alimentaire.....	37
3.7. Comportement spatial. ....	38
3.8. Les distances parcourues.....	39
4. Etude de l'offre fourragère de la région de Ghardaïa .....	40
4.1. Composition floristique.....	40
4.2. Disponibilités fourragères des stations d'études.....	43
5. Etude du régime alimentaire du dromadaire par suivi sur terrain dans la région de Ghardaïa .....	43
5.1. Détermination du régime alimentaire du dromadaire .....	43
5.2. Rations ingérées suivant les stations .....	43
5.3. Rations ingérées suivant les saisons .....	45
5.4. Sélectivité des espèces broutées par le dromadaire.....	47
5.5. Les quantités de plantes ingérées.....	48
5.6. Préférence alimentaire .....	49
5.7. Comportement spatial. ....	50

5.8. Les distances parcourues.....	50
6. Discussion .....	51
<b>5. Résultats et discussion de l'analyse coprologique</b> .....	54
1. Méthode d'étude alimentaire du dromadaire (Par l'analyse coprologique).....	54
1.1. Référentiels épidermiques des principales espèces spontanées des régions d'études.....	54
2. Détermination de régime alimentaire de dromadaire par l'analyse coprologique .....	59
2.1. Rations ingérées dans la région de Ouargla.....	63
2.2. Sélectivité et préférence des espèces broutées par le dromadaire.....	65
3. Rations ingérées dans la région de Ghardaïa .....	69
3.1. Sélectivité des espèces broutées par le dromadaire.....	73
4. Discussion .....	75
<b>Conclusion</b> .....	77
<b>Références bibliographiques</b> .....	79
<b>Annexe</b> .....	85

## Résumé :

Le présent travail a pour objectif d'étudier le rôle écologique que peut jouer le dromadaire dans l'espace pastoral saharien algérien à travers l'étude de son comportement alimentaire.

Pour ce faire, notre démarche consiste à faire une étude floristique des parcours et suivre le comportement alimentaire du dromadaire dans son milieu naturel, et, par là, déterminer son régime alimentaire quantitativement et qualitativement, par la méthode de bouchée (sur terrain) et par l'analyse micro-histologique de ces fèces (étude coprologique).

Les résultats obtenus, nous ont montré que l'étude floristique des différents sites de pâturage du dromadaire présente une richesse de 33 espèces, dont 20 vivaces et 13 éphémères, appartenant à 17 familles, avec une variabilité saisonnière remarquable. Cependant, l'étude par suivi sur terrain et l'analyse coprologique, a montré que le régime alimentaire du dromadaire est très diversifié, et est composé de 23 espèces, dont 17 vivaces et 06 éphémères, appartenant à 13 familles botaniques et présentant une large variation saisonnière.

L'étude quantitative des rations ingérées a permis de comptabiliser de 1 à 5 coups de dents au maximum pour chaque espèce, et d'estimer une quantité de coups de dents, variant de 0,72 à 3,9 g. Ceci a permis d'estimer les quantités totales, ingérées entre 2,94 et 17,2 kg de MS/jour, ce qui équivaut à 0,58 à 3,4 kg MS/ 100 kg de PV/jour.

Le dromadaire a parcouru quotidiennement de grandes distances variant de 20,2 à 50,46 km, ce qui lui permet une meilleure exploitation du couvert floristique des immenses espaces sahariens, en plus de la dissémination des graines contenues dans les fèces dans de très grandes surfaces, contribuant, ainsi, à l'amélioration de la biodiversité des parcours sahariens. Ceci est d'autant plus consolidé par un indice de repas collectif entre 0 et 0,6, confirmant que cet animal valorise les plantes des parcours d'une façon éparpillée.

Enfin, l'ensemble des résultats obtenus sur les comportements alimentaires du dromadaire nous permet d'estimer que cet animal, comparativement aux autres espèces d'élevages, présente un impact écologique positif, quant à la valorisation, l'exploitation rationnelle et la préservation du couvert floristique de parcours sahariens.

**Mots clés :** dromadaire, comportement alimentaire, quantités ingérées, plantes spontanées, parcours sahariens.

**Summary:**

The present work aims to study the ecological role of camel can be play in the Algerian Saharan pastoral space through the study of their diet.

Our approach is to make a floristic study courses and monitor the behavior of the camel in its natural environment, and quantitative and qualitative measures of diet using micro-histological analysis of faces.

The floristic study of different sites grazing camel shows a richness of 33 species belonging to 17 families 20 perennial and 13 ephemeral, with remarkable seasonal variability. However the diet of camel through the study followed the terrain and stool analysis has shown that it is very diversified composed of 23 species, 17 perennial species and 06 ephemeral species belonging to 13 botanical families with large seasonal variations.

The quantitative study of ingested rations allowed to count from 1 to 4 mouthfuls maximum for each species, and to estimate an amount of mouthfuls ranged from 0.72 to 3.9 g. This allowed us to estimate the total quantities ingested between 2.94 and 17.2 kg DM / day, equivalent to 0.58 to 3.4 kg DM / 100 kg BW / day.

The dromedary traveled long distances daily ranged from 20.2 to 50.46 km, allowing seeds dispersal content in feces in large areas and thus improving the biodiversity of Saharan pastures. The potluck index is between 0 and 0.6 confirming that this animal pastures the plants with a scattered way.

In the end all behaviors camel studied put this animal first rank compared to other domestic species in terms of their positive impact on the pastures of Saharan rangeland.

**Keywords:** dromedary, feeding behavior, feed intake, spontaneous plants, Saharan rangeland



## ملخص :

ويهدف هذا العمل إلى دراسة الأدوار الإيكولوجية التي يمكن تلعبها الإبل في المراعي الصحراء الجزائرية من خلال دراسة سلوكياتها الغذائية.

نهجنا هو القيام بدراسة الغطاء النباتي ومراقبة سلوكيات الإبل في بيئتها الطبيعية، والقيام بدراسة كمية ونوعية للنظام الغذائي باستخدام التحليل النسيجي لبراز هذا الحيوان.

انطلاقاً من الدراسة النباتية لمختلف مراعي الإبل يدل على ثراءها حيث احصينا 33 نوعاً تنتمي إلى عائلة نباتية ، 20 دائمة 13 مؤقتة ، مع تغيرات موسمية ملحوظة. و أيضاً دراسة النظام الغذائي للإبل من خلال اتباعه و تحليل البراز أكدت أنه متنوع جداً يتألف من 23 نوعاً نباتياً و 17 نوع معمر و 06 نوع مؤقت التي تنتمي إلى 13 عائلة نباتية مع وجود اختلافات موسمية كبيرة.

الدراسة الكمية للحصص المتناولة تتراوح من 1 إلى 4 قضمات لكل نوع، حيث تراوح وزن القضمات بين 0.72 غ و 3.9 غ.، يسمح هذا لنا بتقدير مجموع الكمية المتناولة يومياً بين 2.94 كغ و 17.2 كغ / يوم، أي ما يعادل 0.58 إلى 3.4 كغ/ 100 من وزن المادة الحية / يوم.

ويقطع الجمل العربي مسافات كبيرة يومياً تراوح بين 20.2 إلى 50.46 كلم في اليوم مما يسمح له بنثر البذور الموجودة في البراز في مساحة واسعة، وبالتالي تحسين التنوع البيولوجي للمراعي الصحراوية. كما أن مؤشر الطعام الجماعي يتراوح بين 0 و 0.6 مؤكداً أن هذا الحيوان يرفع النباتات الطبيعية بطريقة متناثرة.

في النهاية كل سلوكيات الجمل المدروسة تضع هذا الحيوان في المرتبة الأولى من حيث تأثيرها الإيجابي على رعي النباتات الصحراوية بالمقارنة مع الأنواع المحلية الأخرى.

**الكلمات المفتاحية:** الجمل ، والسلوك الغذائي، الكمية المستهلكة، النباتات الطبيعية، المراعي الصحراوية

## LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
1	Planning des suivis et de relevés floristiques des zones d'étude	17
2	Coordonnées géographiques et types de parcours des différentes stations étudiées	19
3	Nombre et quantités d'espèces ingérés par le dromadaire suivant les différentes stations étudiées dans la région de Ouargla	26
4	Nombre et quantités d'espèces ingérés par le dromadaire suivant les différentes stations étudiées dans la région de Ghardaïa	41
5	Nombre et taux de fragments d'espèces végétales inventoriés dans les fèces du dromadaire dans la région de Ouargla	60
6	Nombre et taux de fragments d'espèces végétales inventoriés dans les fèces de dromadaire dans la région de Ghardaïa	70

## LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
1	Variations inter annuelles des précipitations des stations de Ghardaïa et Ouargla durant la période (2000-2013)	4
2	Variations annuelles de la température maximale moyenne pour les régions étudiées durant la période (2000-2013)	5
3	Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des espèces broutées suivant les stations dans la région de Ouargla	31
4	Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des espèces broutées suivant les saisons dans la région de Ouargla	32
5	Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des familles botaniques broutées suivant les saisons de la région de Ouargla	34
6	Représentation graphique sur le plan factorielle (F1, F2) des espèces broutées suivant les types de parcours dans la région de Ouargla	35
7	Nombre de bouchées et quantités ingérées des différentes espèces du régime alimentaire de la région de Ouargla	36
8	Représentation graphique sur le plan factorielle (F1, F2) des préférences des espèces broutées suivant les quantités ingérées dans la région de Ouargla	37
9	Variations saisonnières des différents paramètres du comportement spatial du dromadaire dans la région de Ouargla	38
10	Représentation graphique sur le plan factorielle (F1, F2) des espèces broutées suivant les stations d'études dans la région de Ghardaïa	44
11	Représentation graphique sur le plan factorielle (F1, F2) des espèces broutées suivant les saisons de la région de Ghardaïa	45
12	Représentation graphique sur le plan factorielle (F1, F2) des familles broutées suivant les saisons dans la région de Ghardaïa	46
13	Représentation graphique sur le plan factorielle (F1, F2) des espèces broutées suivant les types de parcours dans la région de Ghardaïa	47
14	Nombre de bouchées et quantités ingérées des différentes espèces du régime alimentaire du dromadaire de la région de Ghardaïa	48

15	Représentation graphique sur le plan factorielle (F1, F2) de la préférence des espèces broutées suivant les quantités ingérées de la région de Ghardaïa	49
16	Variations des paramètres du comportement spatial du dromadaire dans la région de Ghardaïa	50
17	Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) de l'analyse coprologique des espèces broutée suivant les saisons dans la région de Ouargla	64
18	Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours sableux de la région de Ouargla	66
19	Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours Regs de la région de Ouargla	67
20	Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours des lits d'oueds de la région de Ouargla	68
21	Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) de l'analyse coprologique des espèces broutée suivant les saisons de la région de la région de Ghardaïa	72
22	Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours Regs de la région de Ghardaïa	73
23	Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours des lits d'oueds de la région de Ghardaïa	74

## LISTE DES CARTES

Numéro	Titre	Page
1	Carte géographique adaptée représentative des stations d'étude (Google earth et google map)	18

## LISTE DES PHOTOS

Numéro	Titre	Page
1	Position des individus du dromadaire dans le parcours au cours du pâturage	39
2	Position des individus des ovins caprins dans le parcours au cours du pâturage	39
<b>Photos du catalogue référentiel</b>		
1	Epiderme de <i>Cotula cinerae</i> (tige)	54
2	Epiderme de <i>Anabasis articulata</i> (tige)	54
3	Epiderme de <i>Deplotaxis acris</i> (feuille)	54
4	Epiderme de <i>Fagonia glutinosa</i> (tige)	55
5	Epiderme de <i>Fagonia glutinosa</i> (tige)	55
6	Epiderme de <i>Atractylis delicatula</i> (feuille)	55
7	Epiderme de <i>Atractylis delicatula</i> (feuille)	55
8	Epiderme de <i>Megastoma pusillum</i> (tige)	55
9	Epiderme de <i>Traganum nudatum</i> (tige)	55
10	Epiderme de <i>Pteranthus dichotomus</i> (feuille)	55
11	Epiderme de <i>Aristida pungens</i> (feuille)	55
12	Epiderme de <i>Aristida pungens</i> (tige)	55
13	Epiderme de <i>Tamarix articulata</i> (tige)	55
14	Epiderme de <i>Astragalus gyzensis</i> (feuille)	55
15	Epiderme de <i>Astragalus gyzensis</i> (tige)	55
16	Epiderme de <i>Cornulaca monacantha</i> (tige)	56
17	Epiderme de <i>Moltciopsis ciliata</i> (feuille)	56
18	Epiderme de <i>Moltciopsis ciliata</i> (feuille)	56

19	Epiderme de <i>Moltciopsis ciliata</i> (tige)	56
20	Epiderme de <i>Launea glomerata</i> (feuille)	56
21	Epiderme de <i>Launea glomerata</i> (tige)	56
22	Epiderme de <i>Oudneya africana</i> (feuille)	56
23	Epiderme de <i>Emex spinosa</i> (feuille)	56
24	Epiderme de <i>Emex spinosa</i> (tige)	56
25	Epiderme de <i>Catananche arenaria</i> (feuille)	56
26	Epiderme de <i>Catananche arenaria</i> (tige)	56
27	Epiderme de <i>Moricandia arvensis</i> (feuille)	56
28	Epiderme de <i>Moricandia arvensis</i> (tige)	57
29	Epiderme de <i>Zygophyllum album</i> (tige)	57
30	Epiderme de <i>Linaria aegyptiaca</i> (feuille)	57
31	Epiderme de <i>Linaria aegyptiaca</i> (tige)	57
32	Epiderme de <i>Monsonia heliotropioides</i> (feuille)	57
33	Epiderme de <i>Monsonia heliotropioides</i> (tige)	57
34	Epiderme de <i>Helianthemum lipii</i> (tige)	57
35	Epiderme de <i>Reseda decursiva</i> (tige)	57
36	Epiderme de <i>Stipagrostis obtusa</i> (feuille)	57
37	Epiderme de <i>Stipagrostis obtusa</i> (tige)	57
38	Epiderme de <i>Stipagrostis obtusa</i> (tige)	57
39	Epiderme de <i>Samolus valerandi</i> (feuille)	57
40	Epiderme de <i>Samolus valerandi</i> (tige)	58

41	Epiderme de <i>Randinia africana</i> (feuille)	58
42	Epiderme de <i>Randinia africana</i> (tige)	58
43	Epiderme de <i>Erodium glaucophyllum</i> (feuille)	58
44	Epiderme de <i>Erodiumglaucophyllum</i> (tige)	58
45	Epiderme de <i>Erodium glaucophyllum</i> (tige)	58
46	Epiderme de <i>Echium humile</i> (feuille)	58
47	Epiderme de <i>Echium humile</i> (tige)	58
48	Epiderme de <i>Limoniastrum guyonianum</i> (feuille)	58
49	Epiderme de <i>Limoniastrum guyonianum</i> (feuille)	58
50	Epiderme de <i>Limoniastrum guyonianum</i> (tige)	58
51	Epiderme de <i>Zilla macroptera</i> (tige)	58



---

# Introduction

---

## **Introduction**

Le Sahara est un vaste écosystème, caractérisé par des conditions climatiques très rudes, peuplé par des animaux et des végétaux bien adaptés à ce contexte. A travers les plantes qu'il contient, ces grandes étendues, constituent la base de pâturage des différents troupeaux ovins, caprins et essentiellement le dromadaire.

En Algérie, le Sahara occupe plus des 3/4 de la surface totale, dans lequel domine l'élevage camelin extensif. Selon les statistiques de la FAO (2013), l'effectif total camelin est passé de 114300 têtes en 1992 à 318755 en 2011.

L'élevage du dromadaire fait partie des principales activités de la population et cela pour répondre aux besoins locaux et régionaux en matière de produits d'origine pastorale (BEN SEMAOUN et SLIMANI, 2006). Cet élevage se trouve confronté, principalement, au problème de l'alimentation, basée essentiellement sur le pâturage des parcours sahariens, composés par un couvert végétal spontané, relativement maigre et très clairsemé (CHEHMA et *al.*, 2008).

Selon ADAMOU (2008), l'élevage du dromadaire se fait selon trois principaux systèmes d'élevages : nomade, semi-nomade et sédentaire. Suivant la saison, les régions, les tribus et leurs usages, on trouve diverses combinaisons. Un troupeau peut être composé uniquement de dromadaires mâles destinés au bât (transport), ou bien des femelles destinées à la reproduction, avec un ou plusieurs mâles, ou d'un étalon accompagné de plusieurs femelles, suitées ou non, et de dromadaires de bât hongres. Généralement, dans ces conditions très rudes, les animaux sont laissés libres de chercher leurs nourritures. Les femelles ne s'écartent pas beaucoup de l'étalon, qui surveille le troupeau et marche toujours en arrière.

Dans le Sahara septentrionale algérien, l'alimentation du dromadaire est basée sur les différents types de parcours (Lits d'Oued, Daya, Hamada, Reg, Erg et sebkha). C'est le paramètre clé sur lequel repose le système d'élevage camelin extensif (CHEHMA, 2005).

Devant les conditions très rudes de cet écosystème, le pâturage incontrôlé des différents troupeaux mixtes (ovin et caprin) altère ce couvert végétal qui est réputé très clairsemé, et se trouve menacé par une dégradation. Selon CHEHMA (2005), une dégradation continue de ce

couvert végétal constitue une menace pour le développement du dromadaire dans le sens où elle accentuera le phénomène de la désertification.

Le dromadaire, grâce à son comportement alimentaire particulier, (FOLLEY et MUSSO, 1925; MERES, 1959; GAUTHIER PILTERS, 1965 et ASAD, 1970 et NEWMAN, 1979), RUTAGWENDA *et al.*, 1990, FAYE et TISSERAND, 1989 et FAYE 2011, reste la seule espèce d'élevage capable de valoriser ces vastes surfaces désertiques, tout en préservant cet écosystème très fragile. Sa physiologie digestive est entièrement orientée vers la valorisation des faibles ressources nutritives (FAYE, 2011), ceci contribue à la meilleure valorisation des zones désertiques, caractérisées par les ressources fourragères, de faible qualité nutritive et une meilleure résistance pour affronter les modifications du climat, marquées par des sécheresses régulières (FAYE et al., 2012). Dans ce contexte, très peu d'études ont été menées sur le comportement alimentaire du dromadaire au pâturage en Algérie. En effet, seuls quelques travaux ponctuels ont été menés dans ce sens, comme ceux de GAUTHIER-PILTERS, (1969).

Afin de répondre à la question de la thèse qui est : est-ce que le dromadaire, par son comportement alimentaire , contribue à l'altération de ses parcours ? Notre travail se propose de faire un suivi du comportement alimentaire du dromadaire sur les différents types de parcours du Sahara septentrional algérien, afin d'avoir une idée précise sur le cortège floristique de son régime, l'aspect sélectif des espèces broutées, ainsi que les quantités de MS quotidiennement ingérées sur les parcours.

---

# **Chapitre I**

## **Présentation de la région d'étude**

---

## **1. Caractéristiques physiques de la zone d'étude**

### **1. Le sahara**

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est-à-dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979, OZENDA, 1991).

Le Sahara s'étend à travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mer rouge, sur une surface totale de 8 millions de km<sup>2</sup> (LE HOUEROU, 1969). C'est là où les conditions climatiques atteignent leur plus grande sévérité, et ces limites se situent en deçà des isohyètes 100 à 150 mm (DUBIEF, 1959 et TOUTAIN, 1979).

Le Sahara septentrional, avec 1 million de km<sup>2</sup>, est soumise à l'extrême rigueur du climat méditerranéen, où les pluies surviennent presque toujours en hiver (CHEHMA, 2005). Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le Sahara central.

### **2. Le sahara septentrional**

Notre zone d'étude qui est située dans le Sahara septentrional représente le plus grand désert du monde (CASTANY, 1982). Il s'étend de la limite Nord du Sahara jusqu'à 1000 km vers l'intérieur (TOUTAIN, 1979).

Ces territoires sont caractérisés les isohyètes inférieures à 100 mm, la présence et la maturation du palmier dattier par la limite sud de l'alfa (*Stippa tenacissima*), caractérisant bien ses limites aux steppes des hauts plateaux (OZENDA, 1983).

### **3. Les caractéristiques climatiques**

Les climats sahariens sont caractérisés, notamment par :

#### **3.1. La faiblesse et irrégularité des précipitations**

C'est évidemment le caractère essentiel. En plus de la moyenne des précipitations qui est faible, la distribution temporelle est aléatoire, de sorte que les deux facteurs conjuguent leurs effets pour aggraver les conditions de vie (OZENDA, 1983).

Dans le Sahara septentrional particulièrement, la pluie tombe souvent pendant les mois d'hiver, laissant une longue période estivale, complètement sèche (OZENDA, 1977).

### 3.1. 1. Les variations interannuelles

L'analyse des courbes des précipitations (figure 1), nous indique une faiblesse des précipitations dans les deux régions d'études. Pour la première période (2000 à 2009), les hauteurs annuelles ont oscillé de 12.94 mm en 2007 jusqu'à 160.01 mm en 2004, et pour la période 2009-2013, la chute des précipitations jusqu'à sa basse hauteur, varie entre 42.41 et 24.13mm dans les régions de Ghardaïa et Ouargla, respectivement, et atteint son maximum en 2011, avec 337.83 et 153,94 mm dans ces deux régions.. Après 2011, les précipitations ont décliné pour atteindre leur plus faible hauteur en 2013 dans la région de Ouargla, avec 33.52 mm.

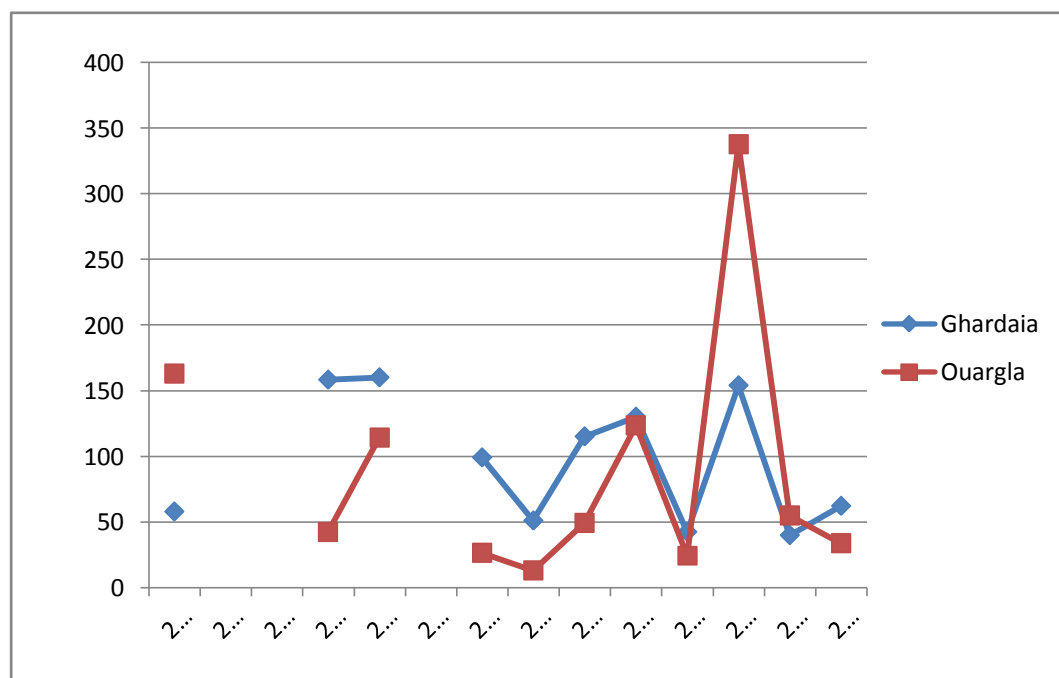
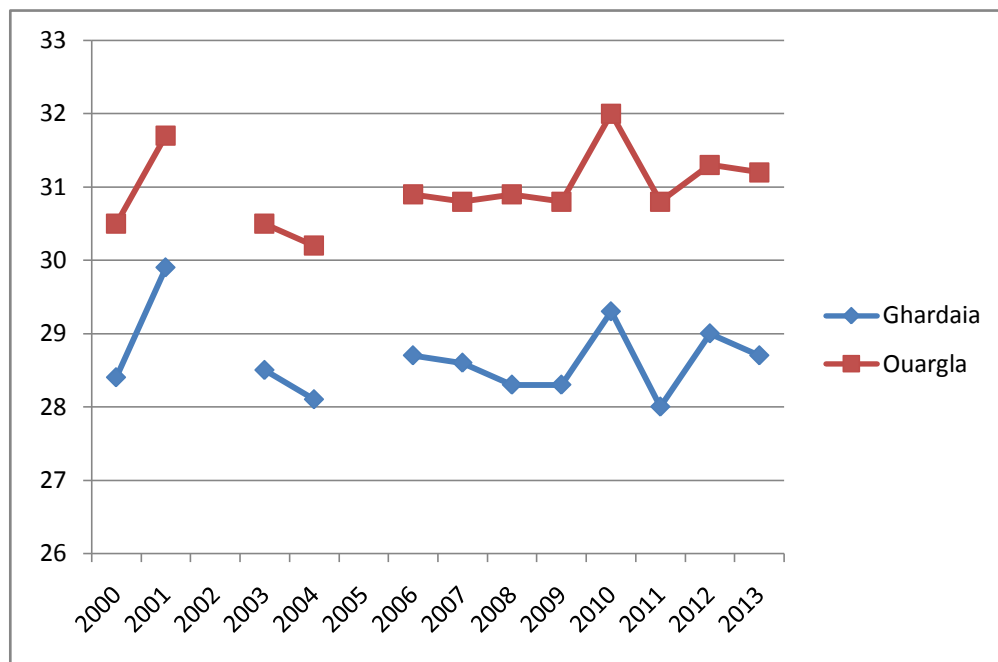


Figure 1 : variations inter annuelles des précipitations des stations de Ghardaïa et Ouargla durant la période (2000-2013)

### 3.2. La forte luminosité et les températures

Le Sahara est très ensoleillé, la nébulosité est très faible, le soleil brille de 9 à 10 heures par jour (SUTER, 1973 in HIND, 2003), ce qui donne annuellement 3000 à 3500 heures par an (OZENDA, 1983). L'air et le sol s'échauffent considérablement, d'où une température maximale très forte, de l'ordre de 40 °C. à l'ombre, pendant la période critique (juillet, août). Parfois, elle peut

aller au delà de 50 °C.. Par contre, en hiver, on peut observer des températures très basses qui atteignent les 10 °C, dans certaines régions (figure 2) (TOUTAIN, 1979).



**Figure 2: variations annuelles de la température maximale moyenne pour les régions étudiées durant la période (2000-2013)**

Les valeurs moyennes des températures maximales dans les régions d'études sont plus grandes dans la région de Ouargla que celle de Ghardaïa, allant jusqu'à 32 °C dans la première zone et 29.3 dans la deuxième.

### 3.3. Les vents

C'est un phénomène continu au Sahara où il joue un rôle considérable, en provoquant une érosion intense qui transporte et forme les dunes de sable (OZENDA, 1983). Les jours de vents de sable sont très variables, d'une année à l'autre (SUTER, 1973).

### 3.4. Les fortes évaporations

L'évaporation est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de l'air. Dans le Sahara algérien, l'eau évaporée annuellement

serait de 3 à 5 mètres environ suivant les localités, c'est à dire une valeur infiniment plus forte que la quantité d'eau qui tombe sur le sol lors des pluies (OZENDA, 1983).

#### **4. La géologie**

La structure géologique du Sahara est un vaste bouclier continental relativement stable qui a persisté durant l'ensemble des époques géologiques. Après avoir subi dans le temps anti-primaire et primaire deux plissements effacés, il a reçu divers dépôts primaires, surtout gréseux, qui ont été ensuite exondés. Pour n'être recouverts à nouveau que par la mer crétacée qui a laissé de très importants dépôts calcaires. A partir du tertiaire, se sont accumulés surtout des sédiments continentaux. Enfin, au quaternaire, Ils ont donné naissance à des éruptions, surtout dans la région des massifs centraux. En remontant vers le nord, on trouve ensuite les grandes Hamadas crétacées, formant notamment le Tadmait et la Hamada du M'Zab. Puis des dépôts récents qui dominent dans le sud constantinois (OZENDA, 1983)

#### **5. La géomorphologie**

On peut distinguer les paysages différents qui s'associent pour former des ensembles eux mêmes différents (GAUTHIER-PILTERS, 1972).

##### **5.1. L'erg**

Ce sont de vastes étendues désertiques couvertes de dunes vives (GAUTHIER-PILTERS, 1972). Ces Ergs peuvent s'étendre sur des centaines de kilomètres.

Dans le Sahara septentrional, on distingue traditionnellement le grand Erg Oriental et le grand Erg Occidental (OZENDA, 1983)

##### **5.1.1. Les formations dunaires**

Selon la forme et les dimensions des accumulations, la dune ou l'édifice sableux portera une désignation spécifique.



Selon les conditions du milieu, ces accumulations peuvent être soit isolées, soit regroupées. On peut avoir, dans ce sens :

#### **5.1.1.1. La nebka**

Ce sont des accumulations sableuses, dues à l'arrêt du sable par un obstacle (buisson, touffe de végétation où bien des cailloux). Les dimensions sont généralement modestes (OULDACHE, 1988).

#### **5.1.1.2. Le barkhane**

Ce sont des accumulations dunaires uniformes qui croissent et atteignent les 10m de hauteur et 30 à 50 m de diamètre (OULDACHE, 1988).

#### **5.1.1.3. Les dunes paraboliques**

Elles sont plus grandes que les barkhanes (10 – 20 m de hauteur, 50 à 200 m de diamètre). Ce sont des formes peu mobiles.

#### **5.1.1.4. Les dunes pyramidales**

Ce sont des sortes de pitons pyramidaux, qui se forment dans les zones où les vents n'ont pas de directions privilégiées. Leur bras est appelé « Zemla » et leurs couloirs intermédiaires Oueds (OULDACHE, 1988).

### **5.2. Les hamada**

Ce sont des surfaces structurelles nettoyées par la déflation et la corrasion, où des micros qui se développent dans les diaclases et infractuosités de la roche dénudée (généralement un calcaire dur) à l'abri des actions éoliennes (OZENDA, 1977). Cuvette plus ou moins formée, due à l'érosion ou à des phénomènes tectoniques dans laquelle peuvent s'accumuler les eaux, provenant du ruissellement du bassin.

### **5.3. Le reg**

Ce sont de vastes surfaces très planes, composées d'une pellicule de sable et de graviers (DERRUAU, 1967). Si la formation repose sur une roche compacte, le reg est dépourvu de végétation, par contre, si la roche mère est un sol limono-argileux ancien, avec ou sans cailloux, le plateau peut comporter une couverture végétale (TOUTAIN, 1979).

### **5.4. Les dépressions**

Ce sont des cuvette plus ou moins fermées, dues à l'érosion, ou à des phénomènes tectoniques, dans lesquelles s'accumulent les eaux revenant du ruissellement du bassin versant où elle sont située (RAMADE, 2002).

#### **5.4.1. Les daya**

Ce sont de petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les hamadas (OZENDA, 1983).

#### **5.4.2. Les chotts**

Ce sont rien d'autre que la couche supérieure de l'eau souterraine qui affleure en hiver dans le fond de certaines cuvettes. Leur assèchement abondant crée une pellicule de sel qui peut former à la longue une croûte durcie (SURTER, 1973).

#### **5.4.3. Les sebkhas**

Ce sont des dépressions salines formées temporairement et inondées. Elles sont alimentées par des apports superficiels de ruissellement (OZENDA, 1977).

#### **5.4.4. Les lits d'Oueds**

Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par les eaux d'un cours d'eau. Les matériaux des lits peuvent être, soit des roches en place, soit des matériaux transportés par les cours d'eau (DERRUAU, 1967).

---

## **Chapitre II**

### **Dromadaire et son milieu**

---

**Chapitre II : dromadaire et son milieu****1. Le dromadaire**

Le dromadaire est un animal des zones arides et semi-arides, qui s'adapte bien aux conditions climatiques très arides, grâce à des mécanismes d'adaptation morphologique et physiologique très particulier.

Près de 80 % de la population des dromadaires se situent en Afrique où l'essentiel des effectifs est concentré dans les pays de la Corne (Somalie, Ethiopie, Djibouti, Kenya et Soudan) qui abritent environ 60 % du cheptel camelin mondial. La Somalie dispose d'environ 6,5 millions de dromadaires, ce qui est proche de 50% du cheptel africain (Faye, 1997).

En Algérie, d'après les statistiques de la FAO de 2013, l'évolution du cheptel camelin, montrent depuis quelques années une augmentation progressive (1992-2011) où le nombre de têtes est passé de 114300 têtes en 1992 à 318755 têtes en 2011.

**2. Les différents systèmes d'élevage camelin**

Selon ADAMOU (2008), l'élevage du dromadaire en Algérie est conduit selon trois principaux systèmes d'élevage qui sont le sédentaire, le nomade, le semi-nomade, et on peut ajouter aussi le système Hmil.

**2.1. Le nomadisme**

L'élevage camelin est souvent associé au nomadisme, méthode ancienne, se traduisant par le déplacement continu à travers de longues distances pour la recherche du pâturage.

La nature de l'élevage camelin nous incite à un élevage libre, puisque le nomade s'est adapté à ce rythme de vie, en se déplaçant avec son animal là où il trouve de l'herbe et de l'eau dans les vastes parcours (OULAD BELKHIR, 2008).

Selon El AMIN(1979), les tribus nomades peuvent parcourir plus de mille kilomètres par saison. Ces grandes distances parcourues sont en fonction de l'abondance du pâturage et de l'eau, qui sont les facteurs les plus importants qui limitent ces déplacements.

## **2.2. Le semi-nomade**

C'est le déplacement saisonnier cyclique des troupeaux synchrone des pluies, pour l'exploitation des ressources fourragères et hydrauliques temporaires (MAP, 1986 et faye, 1997).

## **2.3. La Sédentarisation**

La sédentarisation est une évolution dans le mode de vie des populations nomades qui réduisent l'amplitude de leurs déplacements, et incluent des pratiques agricoles dans leurs activités (Kaufmann, 1998).

## **2.4. Le système H'mil**

Dans l'extrême sud de l'Algérie, où les grandes distances permettent aux familles de s'isoler dans l'immensité, on laisse souvent aux dromadaires une liberté complète. Ils connaissent les puits où ils peuvent trouver le berger qui leur donne à boire, et reviennent assez régulièrement quand ils ont soif (LASNMI, 1986 ; OULAD BELKHIR, 2008).

Ce système est pratiqué essentiellement en mauvaise saison où les dromadaires sont en quête d'eau et de pâturage, mais présente des inconvénients où les produits du dromadaire (lait, poil,...etc.) ne seront pas exploités, en plus des propagations des maladies au sein des troupeaux. En effet, l'augmentation du taux de mortalité par les accidents des routes et la disparition des chamelons qui ne sont pas marqués, complique davantage leurs identifications et aussi les difficultés de dressage (GHAUTHIER-PLITERS, 1977).

## **3. Comportement alimentaire du dromadaire**

### **3.1- Ressources alimentaires**

Le dromadaire s'avère bien adapté aux conditions particulières de sa zone naturelle d'habitat (GAUTHIER-PILTERS, 1979; JARRIGE, 1979). Il peut parcourir de longues distances (50 à 70km /j) (WARDAH, 1999 in SAAIOUD, 2001).

Les espèces consommées par le dromadaire sont très variées (légumineuses, graminées, arbres fourragers, plantes herbacées, plantes ligneuses...), avec une ration alimentaire d'un pourcentage total de fourrage ligneux de 90% en saison sèche, et 50% environ en saison de pluie (FAYE et TISSERAND, 1989).

Selon GAUTHIER-PILTERS (1977), le dromadaire mange des plantes très épineuses non seulement par nécessité, mais aussi par gout amer. Il est insensible aux épines des plantes (BENKADOUR, 1978).

FARID *et al.*, (1979) in FAYE et TISSERAND (1989), montrent que les dromadaires nécessitent moins d'eau par unité de matière sèche ingérée et digèrent plus les parois végétales et moins les matières azotées alimentaires que les ovins. Selon YAGIL (1985), in CHEHMA, (2005), en cas de stabulation, le dromadaire n'exige pas de bons fourrages, mais seulement des fourrages hautement salés qui sont bien adaptés en zones arides (CHEHMA, 2005).

### **3.2. Préférences alimentaires**

Le dromadaire est capable de consommer plusieurs types d'aliments, dont certains sont rejetés par les autres ruminants. Il mange des plantes très épineuses non seulement par nécessité, mais aussi par goût (GAUTHIER-PILTERS, 1977). Il consomme des espèces très variées aussi bien sur le plan botanique (Poaceae et Fabaceae, arbre et plantes herbacées, etc.), que celui de la composition chimique (FAYE *et al.*, 1988).

La technique de prélèvement des productions végétales, par « broissage » des rameaux, en les pressant latéralement dans sa bouche, lui permet de défeuiller, sans mal, les branches des ligneux les plus épineux (RICHARD, 1985).

Bien que cet animal soit sélectif, il ne cause pas de dégradation aux parcours. Bien au contraire, il contribue à la conservation de son écosystème extrêmement fragile (LONGO *et al.*, 2007). Contrairement aux petits ruminants et aux bovins qui provoquent un surpâturage intense autour des points d'eau, il se comporte solitairement sur les parcours, ce qui évite la surcharge, engendrant une dégradation de la végétation et du milieu. Il est capable de stabiliser son apport nutritif annuel, malgré les fluctuations temporelles causées par l'irrégularité climatique de son milieu (CHEHMA et FAYE, 2009).

En général, le dromadaire dispose d'un ensemble de mécanismes d'adaptations qui en font l'animal de choix pour les zones sahariennes. Ce choix s'impose davantage au vu de la nécessité de satisfaire les besoins nutritionnels des populations vivant dans ces régions, de restaurer l'équilibre de ces écosystèmes et le maintien de certaines plantes qui contribuent à la stabilisation des dunes (FAYE et TISSERAND, 1989, Trabelsi *et al.*, 2012).

### **3.3. Effet de la saison sur les préférences alimentaires**

Les variations saisonnières affectent de façon très importante le régime alimentaire du dromadaire. Ceci est dû aux variations des disponibilités fourragères et à la nature de la végétation (LONGO et *al.*, 2007).

Le plus souvent, le dromadaire préfère consommer les plantes spontanées vertes plutôt que sèches, aussi longtemps qu'il le peut. En saison de pluies, il donnera la préférence aux *Poaceae* vertes et les tapis herbacés en vie active. Au contraire, en saison sèche, il recherche les formations ligneuses encore vertes plutôt que les pailles du tapis herbacé. Cela est dû à la rapidité de la satisfaction des besoins grâce à l'importance relative des bouchées de paille, face à la lente satisfaction des besoins en éléments verts (RICHARD, 1985).

FAYE (1997), rapporte qu'en saison favorable, le dromadaire ingère environ 2 à 3 kg de fourrage par heure et entre 1 et 1.5 kg en saison sèche; en prélevant de préférence les fourrages riches en sels et /ou azote, ce qui lui permet de tirer le meilleur parti des écosystèmes pauvres en ressources fourragères.

### **4. Déplacements et repos**

Selon KAMOUN et STEINMETZ (1995), le dromadaire passe 66% du temps en pâture. Du fait de la dispersion des ressources fourragères dans un espace assez vaste, le dromadaire au pâturage ne cesse de marcher lorsqu'il broute (FAYE, 1997).

Il a la possibilité de prélever avec une grande précision certains fragments de végétation (ASAD, 1970), et ne broute généralement que peu de chaque plante, en prélevant un peu de tout, en fonction de ses besoins. Un tel comportement permet de parler de «pâturage ambulatoire», même si le fourrage est abondant, il ne perd pas l'habitude de se déplacer sans arrêt, et pouvant parcourir quotidiennement 50 à 70 km. Il n'abandonne pas cette habitude de déambuler, ce qui lui permet d'être sélectif et non destructif (FOLLEY et MUSSO, 1925; MERES, 1959; GHATHIER-PILTERS, 1965; ASAD, 1970; RICHARD, 1985). Il peut résister à la privation d'eau, en s'éloignant considérablement des points d'eau, et ainsi limiter le surpâturage autour des points d'abreuvement (FAYE, 1997).

Quand le pâturage est utilisé par d'autres animaux, le dromadaire peut atteindre les différents étages de la végétation que les autres n'ont pu atteindre grâce à ses longues jambes et à son encolure effilée (RICHARD, 1985). Par ailleurs, la technique de prélèvement des végétaux (par brossage des rameaux en les pressant latéralement dans sa bouche) conduit à un feuillage non traumatisant des branches ligneuses les plus épineuses (BENKADOUR, 1978; FAYE, 1997). Le dromadaire est par conséquent bien adapté au type de végétation présent dans le désert (NARJISSE, 1989).

Le dromadaire peut pâturer 4 à 8 heures par jour, voir plus, en fonction de la densité des ressources disponibles. En général, il broute préférentiellement le matin et le soir tant qu'il fait frais. Au milieu du jour, il baraque et rumine. S'il est amené à pâturer en milieu de journée, il préférera s'attaquer aux fourrages ligneux, ce qui lui permet de s'alimenter tout en restant à l'ombre (RICHARD, 1985; FAYE et *al.*, 1999).

## **5. Abreuvement**

A cause du faible taux de déperdition d'eau et l'excellente résistance à la déshydratation, le dromadaire peut rester plus longtemps sans boire que n'importe quel autre animal domestique. Le dromadaire a une capacité d'ingestion d'eau extraordinaire, Il peut ingérer en très peu de temps, de très grandes quantités d'eau (10-20l/mn) (GAUTHIER-PILTRIS, 1977).

La fréquence des abreuvements est liée à plusieurs facteurs (type de pâturage, quantité de matière sèche volontairement ingérée, quantité d'eau disponible...). Ainsi, après une longue privation, le dromadaire peut ingérer environ 100l d'eau en un seul abreuvement (MOSLAM et MEGHDIH, 1988).

## **6. Populations du dromadaire**

Selon le ministère de l'agriculture et de la pêche (1994), les populations de dromadaires sont présentes dans 17 wilayas. Ce cheptel est concentré dans les wilayates sahariennes (plus de 80 %).



A ctuellement, il n'existe pas de travaux sérieux concernant les populations camelines en Algérie. Pour cela, on reste toujours tributaire des anciennes classifications liées relativement aux productions. et services du dromadaire, ainsi qu'aux tribus qui les élèvent. A partir de cela, on peut parler grossièrement des populations de selle, de bât et de trait.

Et dans ce même contexte BENAÏSSA (1988), énumère les populations suivantes :

- ♦ **Le Chaambi** : très bon pour le transport, moyen pour la selle, sa répartition va du grand Erg occidental au grand Erg oriental. On le retrouve aussi dans la région de le Metlili des Chaambas.
- ♦ **L'Ouled Sidi Cheikh** : c'est un animal de selle. On le trouve dans les hauts plateaux et le grand Erg occidental.
- ♦ **Le Sahraoui** : Il est issu du croisement Chaambi et Ouled Sidi Cheikh. C'est un excellent animal de bât. Son territoire s'étend du grand Erg occidental au centre du Sahara.
- ♦ **L'Ait khebbach** : est un animal de bât. On le trouve dans l'aire sud ouest.
- ♦ **Le chameau de la steppe** : il est utilisé pour le nomadisme rapproché. On le rencontre aux limites sud de la steppe.
- ♦ **Le Targui** : **il appartiennent** aux populations des Touaregs du Nord. C'est un excellent méhari, un animal de selle par excellence, souvent recherché au Sahara comme reproducteur d'animaux de selle. Il est réparti dans le Hoggar et le Sahara central.
- ♦ **L'Ajjer** : c'est un bon marcheur et bon porteur. Il se trouve dans le Tassili d'Ajjer.
- ♦ **Le Reguibi** : c'est très bon méhari, il est réparti dans le Sahara occidental, le sud oranais (Béchar, Tindouf). Son berceau est : Oum El Assel (Reguibet).
- ♦ **Le Chameau de L'Aftouh** : utilisé comme animal de trait et de bât, où il est localisé dans la région de Reguibet (Tindouf, Béchar).

## **7. Intérêts du dromadaire**

Dans les zones sahariennes, l'élevage camelin joue un rôle important pour couvrir les besoins des populations locales, régionales et même mondiales en matière de produits et sous produits.

### **7.1. Viande et lait du dromadaire**

En Algérie, les régions sahariennes tiennent généralement la première place dans la consommation des produits camelins, notamment la viande (BENYOUCEF et BOUZEGAG, 2006). Avec 5190 tonnes de viande cameline produite en 2011 (FAO, 2013), l'Algérie occupe le 15<sup>ème</sup> rang mondial concernant la production de viande cameline, estimée au niveau mondial à 356000 tonnes (Faye, 2012). Selon les statistiques de la FAO (2013), la production de viande cameline en Algérie a augmenté de 3900 tonnes en 2000 à 4180 tonnes en 2010. La viande du dromadaire est assez proche de la viande du bœuf, tant dans sa composition chimique globale que dans ses particularités gustatives et sa valeur nutritive.

En milieu pastoral, le lait de chamelle est très prisé à l'état frais. Il est aussi transformé en lait fermenté, car l'obtention du beurre ou fromage est très difficile. Pourtant Faye (1997) rapporte que les Touareg du Mali et du Niger ont trouvé des présures spécifiques qui permettent la transformation du lait de chamelle en fromage. En Mauritanie, le lait de chamelle pasteurisé et le fromage sont vendus dans les villes, comme Nouakchott ("*Laitière Tiviski*"), Boutilimit, Ayoun El Atrouss, Akjoujt. Ces dernières sont désenclavées grâce aux axes routiers qui permettent l'acheminement rapide de ce produit vers les centres urbains.

### **7.2. Peau et toison**

La peau du dromadaire est épaisse, elle est plus solide que celle des bovins, pouvant peser 15 à 20 kg en fonction de la taille, l'âge et les races. On obtient un cuir particulièrement plus résistant que les petits ruminants. Il est employé dans la fabrication artisanale, on l'utilise soit tanné, soit salée et séché (LASNAMI, 1986 et ADAMOU, 2008).

La production de poils, dénommés localement « OUBER » est beaucoup plus abondante chez le chameau Bactriane que chez le dromadaire dont la toison est plus clairsemée. La tonte est surtout pratiquée sur les chamelons qui ont une toison plus touffue. Elle est récupérée manuellement

à l'aide de ciseaux, de lame de rasage, traditionnellement, au moment des changements de saison. Les poils sont formés de fibres plus fines et lisses que celle du cachemire, mais elle est de qualité médiocre.

Selon (Faye, 1997), la toison nettoyée, dégraissée puis filée sous forme de fibres sert à fabriquer des couvertures, à confectionner des tentes, des coussins de selles et à tisser des tapis.

La toison est utilisée seule ou mélangée pour aussi le tissage des vêtements.

### **7.3. Autres intérêts**

Le dromadaire a une place importante dans la vie sociale de la société nomade. En Afrique du Nord, le dromadaire est un animal de traction, de folklore, utilisé dans les activités de loisirs, comme les courses.... Dans les autres pays, comme le Pakistan et l'Inde, il est incontestable que l'emploi massif du dromadaire comme animal de trait représente un puissant levier du développement agricole, dans une perspective durable (énergie non polluante, économique et autonome) (FAYE, 1997).

Les atouts du dromadaire ne se limitent pas seulement au côté socio-économique, mais aussi aux rôles écologiques dans les zones arides et semi-arides. La présence du dromadaire est indispensable à l'équilibre écologique des zones semi-arides et arides, en particulier au Sahara (Trabelsi et *al.* 20012).

---

## **Chapitre III**

### **Matériel et méthodes**

---

**Chapitre III : matériel et méthodes**

Notre étude est une contribution à la connaissance du comportement alimentaire du dromadaire dans le Sahara septentrional algérien. Cela a été réalisé par le suivi régulier de cet animal sur les parcours naturels.

**1. Sites d'études**

Notre site d'étude est divisé en trois zones représentatives des différentes formations géomorphologiques ou parcours sahariens (lits d'Oueds, Reg, Sols sableux et Sols sableux salés). (Carte 1 et tableau 2), à savoir :

La zone une : elle est située entre Ouargla et Touggourt, regroupant les sols salés (chotts) et les sols sableux. (Ergs).

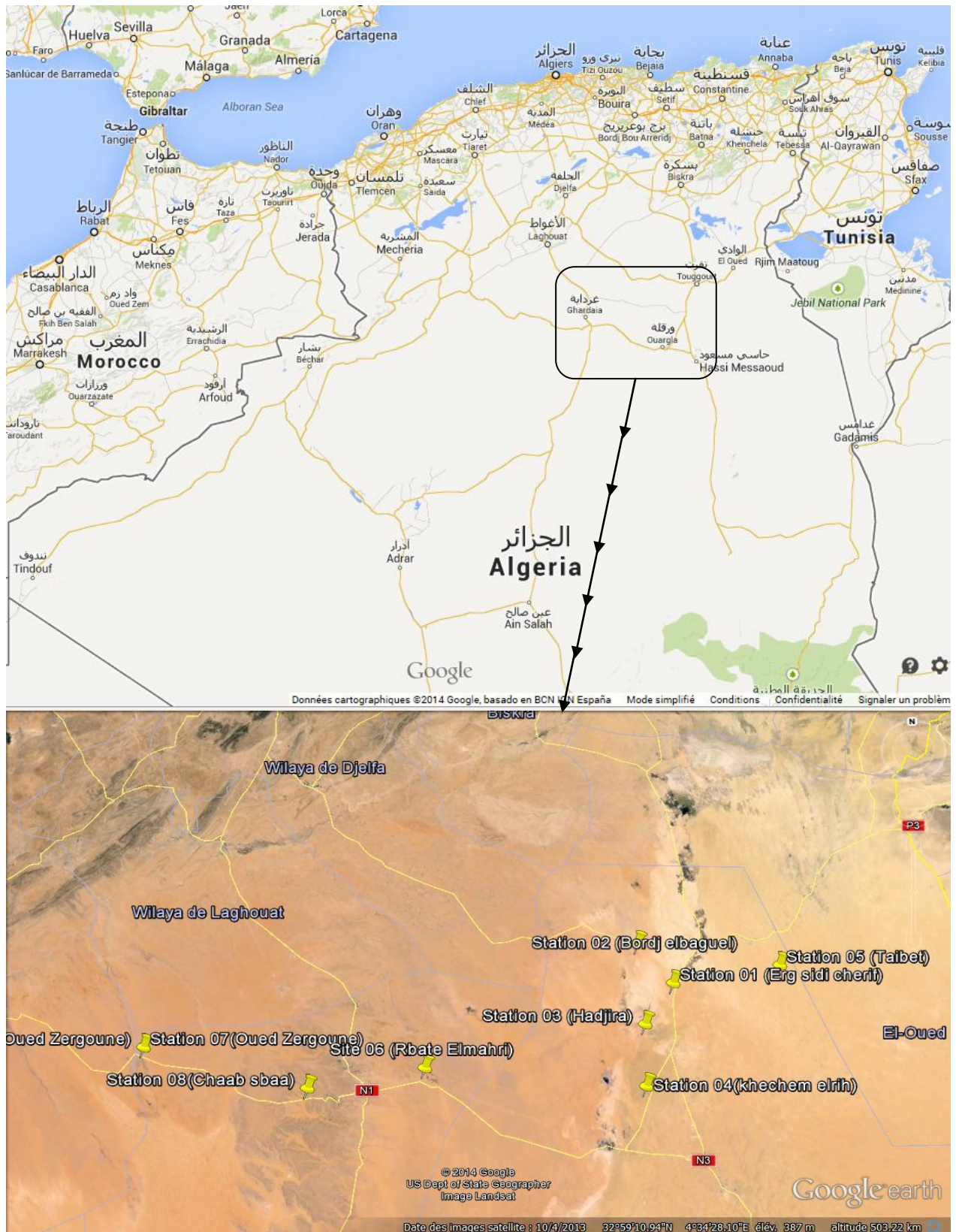
La zone deux (02) : elle est située entre Ouargla et Ghardaïa, représentant les lits d'Oueds à fond rocaillieux.

La zone trois (03) : elle est située entre Ouargla et Hedjira, regroupant les sols salés, les Regs et les lits d'Oueds à fond sableux.

Le suivi régulier par des observations et des relevés floristiques a été réalisé durant les trois années, 2011, 2012 et 2013, dans 08 stations représentant les 04 types de parcours précités, comme l'indique le Tableau 1.

**Tableau 1: Planning des suivis et des relevés floristiques des zones d'études**

parcours	Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Station 5	Station 6	Station 7	Station 8
Dates de suivi	01/01/2012	28/10/2011	22/03/2012	02/03/2012	10/04/2012	13/02/2013	03/11/2013	03/12/2013
	16/06/2012	/	16/06/2012	/	12/07/2012	14/03/2013	/	/



Carte 1 : Carte géographique adaptée représentative des stations d'études (Google earth et google map)

**Tableau 2: coordonnées géographiques et types de parcours des différentes stations étudiées**

Zones	Stations	Types de parcours	Coordonnées	
			Nord	Est
A	1	sols sableux	32° 48' 56.02"	5° 49' 54.04"
A	2	Reg	33° 30' 292.8"	5° 37' 1.12"
A	3	Reg	32° 34' 58.59"	5° 37' 3 1.42"
A	4	sols sableux	32° 13' 25.36"	5° 36' 4.43"
A	5	Lit d'Oued	32° 53' 15.39"	6° 33' 12.72"
B	6	Reg	32° 23' 11.46"	4° 10' 23.56"
B	7	Lit d'Oued	32° 33' 21.10"	2° 20' 1.45"
B	8	Lit d'Oued	32° 17' 36.96"	3° 24' 32.69"

**A : région de Ouargla, B : région de Ghardaïa**

## **2. Etude de la diversité floristique**

### **2. 1. Relevés sur terrain**

Les études du milieu passent très souvent par des relevés de terrain. Un relevé est généralement réalisé sur une surface échantillonnée de la station écologique, dont les dimensions correspondent à l'aire optimale d'échantillonnage de la végétation (DAGET ET GODRON, 1982). La réalisation du relevé s'est basée sur la méthode d'échantillonnage subjective qui s'effectue en utilisant la méthode de l'aire minimale sur le terrain. L'aire minimale représente la surface minimale au delà de laquelle on n'enregistre plus de nouvelles espèces, même si l'on augmente la surface (GOUNOT, 1969). C'est une méthode qui consiste à établir la liste des espèces nouvelles qui apparaissent par des doublements successifs de la surface. Il est supposé arriver à une surface (n) à partir de laquelle il n'y a plus d'espèces nouvelles qui apparaissent. Certains auteurs, tels que GOUNOT (1969) et DJEBAILI (1984), s'accordent à dire que l'aire minimale, allant de 60 à 100 m<sup>2</sup> est suffisamment représentative dans les formations méditerranéennes. Pour les zones arides, comme c'est le cas de nos régions d'études, pour compenser en grande partie l'absence de certaines espèces végétales, on peut prendre des aires très vastes, par exemple de 50 à 1000 mètres de côté (VOISIN, 1980, CHEHMA et *al.* 2005). Pour la réalisation des relevés floristiques, on a utilisé plusieurs outils et documentations :

- 1) catalogue floristique de CHEHMA., 2006 et la fore du Sahara OZENDA (1983) ;
- 2) bloc note pour noter toutes les observations ;
- 3) décimètre ruban, piquets et cordes pour la délimitation des surfaces à étudier ;
- 4) sachets en plastic étiquetés utilisables dans les prélèvements des échantillons.



### **3. Comportement alimentaire du dromadaire**

#### **3.1. Comportement spatial**

Pour donner une image synthétique du temps d'observation (c'est à dire le nombre de quarts d'heures d'observations pendant la journée), on peut calculer deux indices du comportement spatial (l'indice de repas collectif et l'indice de pâturage).

Le matériel utilisé dans l'observation de ce comportement, se compose :

- d'une caméra et un appareil photo numérique pour suivre les différentes activités du dromadaire sur parcours ;
- d'un GPS pour la détermination de la position du parcours ;
- d'un podomètre pour mesurer la distance parcourue dans les différents saisons et sites d'études.

##### **3.1.1. Indice de repas collectif**

C'est le nombre de quarts d'heures où 100% d'individus suivis pâturent, divisés par le nombre de quarts d'heures où au moins un individu pâit.

Cet indice nous renseigne sur la manière dont les dromadaires s'alimentent sur les parcours naturels (regroupés ou éparses).

##### **3.1.2. Indice de pâturage**

Il donne une vue synthétique de la journée de pâture. C'est la durée de pâturage divisée par le temps passé sur les parcours. Il permet de juger de l'efficacité de la journée de pâturage (TEZENAS, 1994). Il renseigne sur l'éloignement des pâturages.

#### **3.2. Détermination du régime alimentaire du dromadaire et suivi des animaux sur terrain**

En vue de déterminer les espèces végétales broutées et quantifier leurs proportions dans le régime alimentaire du dromadaire, on s'appuie essentiellement sur des suivis et des observations individuels rapprochées de ces animaux.

Pour l'observation et la quantification des rations ingérées, on a suivi des groupes de trois individus (femelles adultes non gestantes), où chaque individu est observé par des séquences de 15 minutes au cours de la journée.

Concernant l'activité spatiale, on a opté pour l'observation de l'ensemble des animaux dans le troupeau (nombre, âge et sexe) par station sur les 08 stations des régions d'études. Notre méthode est inspirée de celles de CORRERRA (2006), DICKO (1980) et de BECHET (2001), ayant porté sur l'étude du comportement alimentaire des ruminants.

Toutes les observations ont été effectuées pendant des durées de deux à trois jours consécutifs tous les trois mois, couvrant ainsi toutes les saisons. Ceci nous a permis de voir les éventuelles variations du comportement en fonction de la disponibilité saisonnière quantitative et qualitative des fourrages.

### **3.3. Estimation des quantités ingérées des espèces végétales**

L'étude de l'ingestion des espèces végétales se fait par la méthode de coups de dents de GAULTIER PILTERS (1961). Cette méthode consiste à quantifier le nombre de bouchées ou de coups de dents portés par l'animal sur les plantes.

La quantité de matière sèche ingérée (MSI) par animal en activité est obtenue par l'application du modèle suivant :

$$MSI = Dp / R * \sum (CDi * PCDi)$$

MSI : matière sèche ingérée ;

Dp : durée totale de pâturage ;

R : durée de temps de comptage ;

CDi : nombre total de coups de dents portés sur l'espèce i ;

PCDi : poids du coup de dents moyen porté sur l'espèce i.

La quantification des bouchées a été faite au laboratoire à l'aide d'une balance électronique, pour les pesées et la détermination de la matière sèche a été faite à l'aide d'une étuve, réglée à 105 °C .

Pour la détermination, les quantités ingérées par l'animal, lorsque le pâturage est hétérogène et contient beaucoup de plantes éphémères... Il existe d'autres méthodes complémentaires, telles que l'analyse coprologique qu'on a adopté.

### **3.4. Détermination du régime alimentaire du dromadaire par l'analyse coprologique**

Elle a été utilisée pour déterminer le régime alimentaire aussi bien des mammifères herbivores (CHAPUIS, 1980) que des oiseaux. Le principe de cette méthode de travail est d'identifier les espèces végétales à partir de la reconnaissance de leurs épidermes dans les fécès du dromadaire.

Cela a été possible après la constitution d'un référentiel épidermique des plantes spontanées broutées des différents types de parcours des régions d'études.

La finalité et l'évaluation des proportions de chaque espèce pour décrire le régime alimentaire des animaux au pâturage.

### **3.5. Techniques d'élaboration des référentiels épidermiques**

Plusieurs méthodes sont utilisées pour établir les référentiels épidermiques des plantes, à savoir :

- la méthode de METCALFE et CHALK (1957) qui consiste à mettre des fragments de végétaux sur une lame de verre sur laquelle on ajoute quelques gouttes d'eau de javel, puis gratter le tissu conjonctif à l'aide d'une lame de rasoir ou d'un scalpel (à l'œil nu puis à la loupe binoculaire), puis rincer à l'eau. Les fragments d'épidermes ainsi obtenus sont mis dans une goutte d'eau entre lame et lamelle, puis observés au microscope optique équipé d'un appareil photo. Les meilleurs fragments sont photographiés pour constituer un catalogue de référence d'épiderme ;
- la méthode d'EASTMAN et JENKINS (1970) de WOLDA et *al*, 1971 et de LAUNOIS 1976 qui consiste à prélever les fragments d'épidermes dans les fèces d'un animal nourri exclusivement d'une espèce fourragère et de les photographier.
- la méthode de MARTIN (1955) et de CROCKER (1959 *in* CHAPUIS 1980) qui consiste à macérer des fragments végétaux dans l'acide nitrique ( $\text{HNO}_3$ ) et les rincer plusieurs fois dans l'eau, ensuite les mettre dans une série d'alcools, puis les colorer à la fuschine acide en solution alcoolique et les monter dans l'Euparal. Cette méthode est très lourde et longue à mettre en œuvre.

Dans le présent travail de thèse, on a utilisé la méthode de METCALFE et CHALK (1957) qui est plus simple, rapide et facile à mettre en œuvre.

### **3.6. Identification des espèces végétales trouvées dans les fèces**

Après l'élaboration d'un référentiel des épidermes, les échantillons de fèces ont été soumis à une analyse micro-histologique. Les fèces du dromadaire sont cassées à l'aide d'un mortier. Les « broyats » sont laissés macérer dans de l'eau pendant 2 jours, puis filtrés à l'aide de tamis très fin pour séparer les résidus du liquide. Les résidus sont lavés à l'eau de javel afin de détruire le contenu cellulaire des épidermes, ensuite rincés dans de l'eau du robinet. Les épidermes obtenus sont montés entre lame et lamelle, puis observés au microscope optique (motif image) muni d'un appareil photo numériques pour photographier les épidermes. Puis on a réalisé le comptage des épidermes.

**4. Analyses statistiques**

Toutes nos données ont subi des analyses statistiques appropriées, à savoir :

des analyses factorielles de correspondances (AFC) et des classifications ascendantes hiérarchiques (CAH) pour l'étude de la composition du régime alimentaire en fonction des stations et des saisons.

Une analyse quantitative radar pour l'étude du pourcentage des rations ingérées dans l'analyse coprologique.

Pour ce faire, on a utilisé le logiciel XI state 2009.

---

## **Chapitre IV**

### **Résultats et discussion de suivi sur terrains**

---

## **Chapitre IV : Résultats et discussion du suivi sur terrain**

### **1. Présentation des types de parcours**

La végétation des deux régions d'études (Ouargla et Ghardaïa) est caractérisée par un tapis clairsemé, dominé par des plantes spontanées pérennes. Ces plantes se sont adaptées au milieu désertique à travers plusieurs mécanismes d'adaptations, morphologique, anatomique et physiologique (SLIMANI et *al.* 2009).

A travers notre étude spatio-temporelle, nous avons divisé les deux zones d'études en huit (08) stations, appartenant à trois (03) types de parcours :

- Parcours sableux qui renferment les formes d'accumulations sableuses (cordons dunaires, Barkhanes, Nebkas). Ces éléments géomorphologiques sont les plus représentatifs des régions sahariennes, et sont rencontrés dans nos deux régions d'études. Dans la présente recherche, on les retrouve dans la station 1 «Erg Sidi Chérif» et la station 4 «Khachem Elrih».

Parcours Reg : ce sont de vastes surfaces très planes, composées d'une pellicule de sable et de graviers, avec une roche mère et un sol limono-argileux ancien. On les retrouve dans la station 2 «Bordj Elbaguel», la station 3 «Hadjira», et la station 6 «Zelfana». Ce type de parcours est beaucoup plus caractéristique de la zone B (Ghardaïa).

- Les lits d'Oueds : ce sont des espaces qui peuvent être occasionnellement occupés par un cours d'eau. Les matériaux des lits d'Oueds peuvent être, soit des roches, en place, soit, des matériaux transportés par les cours d'eau conjugués avec le sable (lits d'oueds ensablés). Dans notre étude on les rencontre dans la station 5 «Taïbet» et la station 7 Oued «Zerguoun».

## **2. Etude de l'offre fourragère de la région de Ouargla**

### **2.1. Composition floristique**

A travers nos relevés floristiques réalisés sur les différents sites de pâturages du dromadaire dans la région de Ouargla, nous avons recensé 16 espèces appartenant à dix (10) familles (**Tableau 3**)

**Tableau 3.** Nombre et quantités d'espèces ingérées par le dromadaire suivant les différentes stations étudiées dans la région de Ouargla

Saisons et Stations d'études			Automne (station01)		Hiver (station 01)		Printemps (station 04)		Eté (station 01)	
Régions	Type de parcours	Cortège floristique	Qté MS ingérée (kg/j)	% ingérée de l'esp	Qté MS ingérée (kg/j)	% ingérée de l'esp	Qté MS ingérée (kg/j)	% ingérée de l'esp	Qté MS ingérée (kg/j)	% ingérée de l'esp
A	1	<i>Anabasis articulata</i>	X	X	2	14,77	Esp non disponible	0	0	0
A	1	<i>Calligonum comosum</i>	X	X	0	0	Esp non disponible	0	0	0
A	1	<i>Cornulaca monacantha</i>	X	X	0	0	Esp non disponible	-	0	0
A	1	<i>Euphorbia guyoniana</i>	X	X	0	0	Esp non disponible	0	0	0
A	1	<i>Genista saharae</i>	X	X	2,4	17,73	Esp non disponible		2,4	26,49
A	1	<i>Heliathemum lipii</i>	X	X	0	0	Esp non disponible		0	0
A	1	<i>Launea mucronata</i>	X	X	Esp non disponible		Esp non disponible		Esp non disponible	
A	1	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	X	X	0	0	3,89	25,86	5,67	62,58
A	1	<i>Moltkia ciliata</i>	X	X	0	0	0,8	5,32	0,16	1,77
A	1	<i>Oudneya africana</i>	X	X	0	0	6,27	41,69	0	0
A	1	<i>Piteranthus cloranthus</i>	X	X	0	0	Esp non disponible	-	0	0
A	1	<i>Stipagrostis obtusa</i>	X	X	Esp non disponible		Esp non disponible	-	0	0
A	1	<i>Stipagrostis pungens</i>	X	X	6,94	51,26	4,08	27,13	0,83	9,16
A	1	<i>Traganum nudatum</i>	X	X	2,2	16,25	Esp non disponible	-	0	0
A	1	<i>Zygophyllum album</i>	X	X	0	0	Esp non disponible	-	0	0
Qté total ingérée (kg MS/jour)					13,54	100	15,04	100	9,06	100
Nbre d'espèces broutées / Nbre total d'espèces					04/13		04/04		04/14	

			(station 02)		(station02)		(station 03)		(station 03)	
A	2	<i>Anabasis articulata</i>	2,1	14,89	X	X	0,4	2,33	Esp non disponible	
A	2	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Esp non disponible	0	X	X	Esp non disponible		0	0
A	2	<i>Genista saharae</i>	Esp non disponible		X	X	0	0	0	0
A	2	<i>Heliathemum lipii</i>	Esp non disponible		X	X	0	0	0	0
A	2	<i>Launea mucronata</i>	Esp non disponible		X	X	0	0	0	0
A	2	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Esp non disponible		X	X	3,4	19,77	4,37	30,22
A	2	<i>Moltkia ciliata</i>	0	0	X	X	1,7	9,88	3,23	22,34
A		<i>Oudneya africana</i>	Esp non disponible		X	X	2,9	16,86	0	0
A	2	<i>Piteranthus cloranthus</i>	Esp non disponible		X	X	0	0	0	0
A	2	<i>Stipagrostis pungens</i>	3,3	23,40	X	X	5,5	31,98	6,86	47,44
A	2	<i>Stipagrostis obtusa</i>	Esp non disponible		X	X	0	0	0	0
A	2	<i>Traganum nudatum</i>	0	0	X	X	Esp non disponible		Esp non disponible	-
A	2	<i>Zygophyllum album</i>	8,7	61,70	X	X	3,3	19,19	0	0
Qté total ingérée (kg MS/jour)			14,1	100			17,2	100	14,46	100
Nbre d'espèces broutées / Nbre total d'espèces			03/05				06/11		03/11	
			(station 05)		(station 05)		(station 05)		(station 05)	
A	3	<i>Anabasis articulata</i>	X	X	X	X	0	0	0	0
A	3	<i>Euphorbia guyoniana</i>	X	X	X	X	0	0	0	0
A	3	<i>Genista saharae</i>	X	X	X	X	0	0	1,3	9,13
A	3	<i>Heliathemum lipii</i>	X	X	X	X	0	0	0,66	4,63
A	3	<i>Launea mucronata</i>	X	X	X	X	0	0	0,5	3,51
A	3	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	X	X	X	X	Esp non disponible		0	0
A	3	<i>Moltkia ciliata</i>	X	X	X	X	0	0	1,06	7,44
A	3	<i>phragmites australis</i>	X	X	X	X	0	0	2,85	20,01
A	3	<i>Oudneya africana</i>	X	X	X	X	0	0	0	0
A	3	<i>Piteranthus cloranthus</i>	X	X	X	X	0.35	11,90	0,5	3,51



<b>A</b>	<b>3</b>	<i>Stipagrostis obtusa</i>	X	X	X	X	Esp non disponible	1,27	8,92
<b>A</b>	<b>3</b>	<i>Stipagrostis pungens</i>	X	X	X	X	2,59 88.10	6,1	42,84
<b>Qté total ingérée (kg MS/jour)</b>							2,94 <b>100</b>	<b>14,24</b>	<b>100</b>
<b>Nbre d'espèces broutées / Nbre total d'espèces</b>							02/10	<b>08/13</b>	

**A : Région de Ouargla**

**1 : Parcours sableux**

**2 : Parcours reg**

**3 : Parcours lit d'Oued**

**X : Absence de troupeau de dromadaires dans la station**

## 2.2. Disponibilités fourragères des stations d'études

Dans la région de Ouargla, on remarque que les disponibilités fourragères sont très variables suivant les différents types de parcours, ainsi que les conditions climatiques et les saisons. A cet effet, on enregistre des cortèges floristiques variables suivant les stations d'études (tableau 03).

La station 01 se compose de 14 espèces qui sont : *Anabasis articulata*, *Calligonum comosum*, *Cornulaca monacantha*, *Euphorbia guyoniana*, *Genista saharae*, *Heliathemum lipii*, *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliate*, *Oudneya africana*, *Piteranthus cloranthus*, *Stipagrostis obtuse*, *Stipagrostis pungens*, *Traganum nudatum*, *Zygophyllum album*.

La station 02 se compose de 05 espèces qui sont : *Anabasis articulata*, *Moltkia ciliate*, *Stipagrostis pungens*, *Traganum nudatum*, *Zygophyllum album*.

La station 03 se compose de 11 espèces qui sont : *Anabasis articulata*, *Genista saharae*, *Heliathemum lipii*, *Launea mucronata*, *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliate*, *Oudneya africana*, *Piteranthus cloranthus*, *Stipagrostis obtuse*, *Stipagrostis pungens*, *Zygophyllum album*.

La station 04 se compose de 04 espèces qui sont : *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliate*, *Oudneya africana* et *Stipagrostis pungens*.

Et enfin, la station 05 se compose de 12 espèces qui sont : *Anabasis articulata*, *Euphorbia guyoniana*, *Genista saharae*, *Heliathemum lipii*, *Launea mucronata*, *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliate*, *Oudneya africana*, *phragmites australis*, *Piteranthus cloranthus*, *Stipagrostis obtuse*, *Stipagrostis pungens*.

On remarque que les parcours sableux et les Regs ensablés, représentés dans la station 01 et 03 respectivement, sont les parcours les plus riches en espèces.

### 3. Etude du régime alimentaire du dromadaire par suivi sur terrain dans la région de Ouargla

Le régime alimentaire du dromadaire a été déterminé par deux méthodes complémentaires, à savoir :

le suivi sur terrain et l'analyse micro -histologique des fragments des épidermes présents dans les fécès de cet animal.

#### 3.1. Détermination du régime alimentaire du dromadaire

#### 3.2. Rations ingérées suivant les stations

Le suivi du comportement alimentaire du dromadaire sur terrain a montré que son régime est composé de 13 espèces spontanées (Tableau 03), dont 12 espèces vivaces qui sont : *Anabasis articulata*, *Traganum nudatum*, *Genista sahara*, *Heliathemum lipii*, *Launea mucronata*, *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliata*, *Oudneya africana*, *phragmites australis*, *Piteranthus cloranthus*, *Stipagrostis pungens*, *Zygophyllum album* espèces, et une seule espèces éphémère *Stipagrostis obtusa*. On remarque que ce régime varie en fonction des stations d'études (différents types des parcours) et de la disponibilité fourragère (Figure 3).

La représentation graphique de l'AFC et le dendrogramme de la CAH (Annexe 01) montrent l'existence de trois classes :

La première classe regroupe les stations 02 et 03. Dans ces station, le régime alimentaire du dromadaire est composé de : *Anabasis articulata*, *Stipagrostis pungens* et *Zygophyllum album*

Dans la deuxième classe (station 05), le régime se compose de *Genista saharae*, *Heliathemum lipii*, *Launea mucronata*, *Phragmites australis*, *Piteranthus cloranthus*, *Stipagrostis obtusa*.

Alors que la troisième classe regroupant les stations 01 et 04, le régime alimentaire est composé de *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliata* et *Oudneya africana* et *Traganum nudatum*.

On remarque que le nombre d'espèces le plus important qui compose le régime alimentaire du dromadaire provient des parcours lits d'Oueds ensablés, puis viennent les Regs ensablés en deuxième position, et en dernier lieu, les parcours des sols sableux.

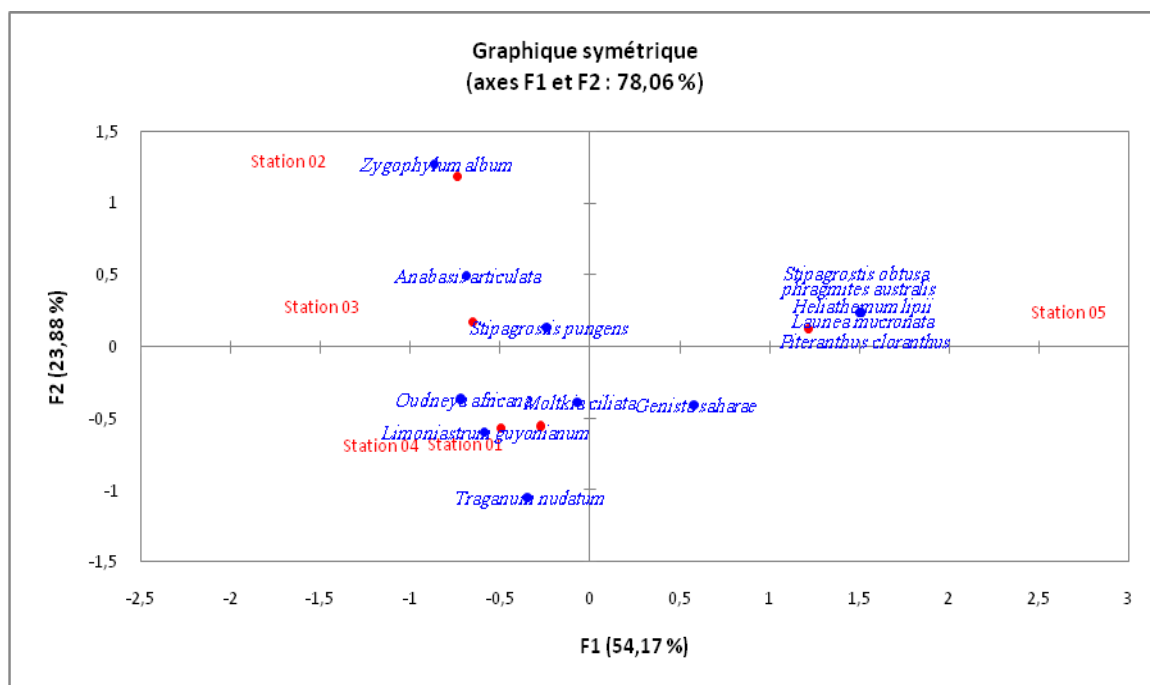
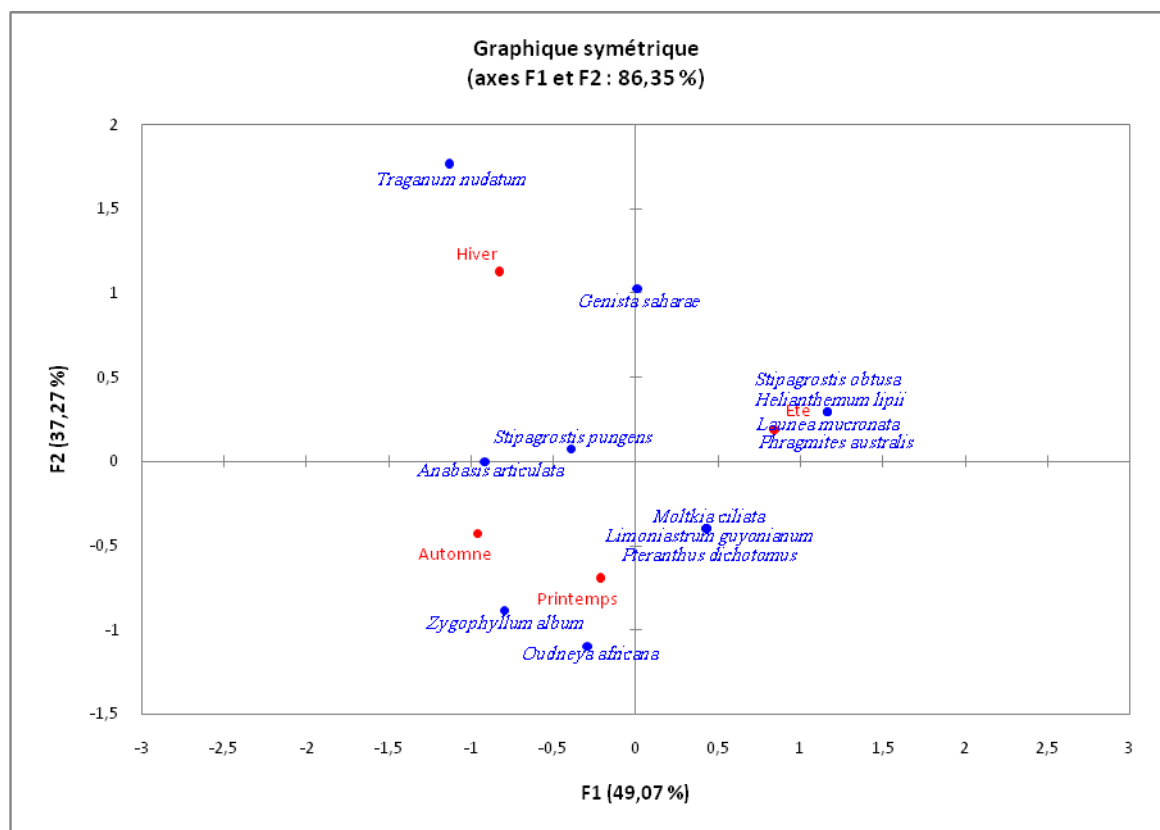


Figure 3: Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des espèces broutées suivant les stations de la région de Ouargla

### 3.3. Rations ingérées suivant les saisons

Dans la région de Ouargla, l'inventaire des plantes broutées par le dromadaire (Figure 4) montre que son régime alimentaire est diversifié et est basé essentiellement sur les plantes spontanées vivaces où on a recensé 13 espèces, dont 12 vivaces et 01 éphémère.



**Figure 4 : Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des espèces broutées suivant les saisons de la région de Ouargla**

La représentation graphique de l'AFC (Figure 04) et le dendrogramme de la CAH (Annexe 02) montrent l'existence de trois classes.

La première classe regroupe les saisons de l'automne et du printemps où le régime alimentaire est composé de 04 espèces : *Anabasis articulata*, *Oudneya africana*, *Stipagrostis pungens* et *Zygophyllum album*

La deuxième classe représente l'hiver où le régime alimentaire est composé seulement de 02 espèces qui sont : *Genista saharae* et *Traganum nudatum*

Alors que dans la troisième classe, représentant l'été, le régime alimentaire est plus diversifié et est composé de 07 espèces : *Helianthemum lipii*, *Launea mucronata*, *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliata*, *Phragmites australis*, *Pteranthus dichotomus*, *Stipagrostis obtusa*.

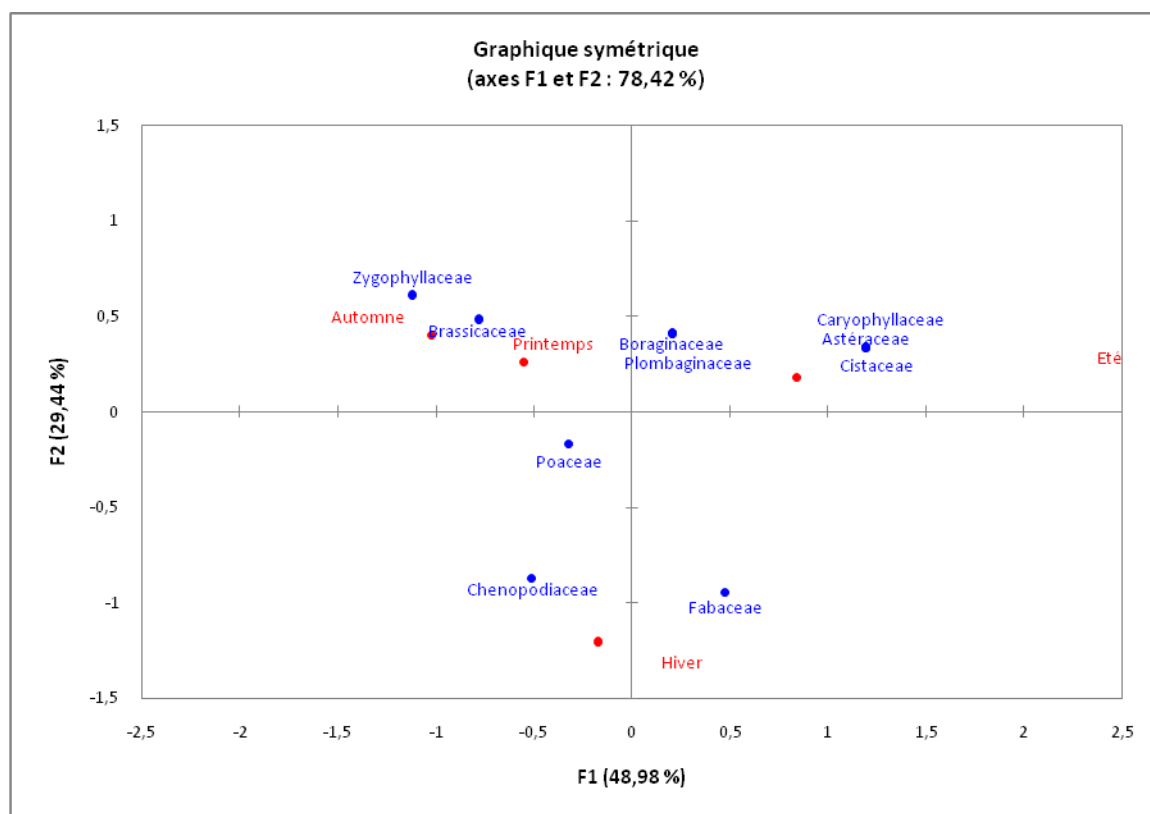
Pour ce qui est du régime alimentaire en fonction des familles botaniques, la figure (06) montre que les familles botaniques du régime alimentaire du dromadaire varient suivant les saisons.

La représentation graphique de l'AFC (Figure 05) et le dendrogramme de la CAH (Annexe 03) montrent l'existence de trois classes.

Pour la première classe, représentant l'été, le régime alimentaire se compose de 03 familles qui sont : Astéracée, Caryophyllaceae et Cistaceae .

La deuxième classe qui représente l'hiver , se compose seulement de 02 familles qui sont : Chenopodiaceae, Fabaceae qui dominent ce régime.

Alors que la troisième classe, regroupant l'automne et le printemps, on retrouve 05 familles qui composent le régime alimentaire du dromadaire, qui sont : Boraginaceae, Plombaginaceae, Brassicaceae, Poaceae et Zygophyllaceae.



**Figure 5: Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des familles botaniques broutées suivant les saisons de la région de Ouargla**

### 3.4. Sélectivité des espèces broutées par le dromadaire

L'analyse des résultats relatifs aux espèces broutées par le dromadaire illustrée par la représentation graphique de l'AFC (Figure 06) et le dendrogramme de la CAH (Annexe 04) montrent que le nombre d'espèces broutées par le dromadaire varie suivant leur disponibilité systématique dans les stations d'études (type de parcours).

Dans la première classe, regroupant les parcours Reg et sol sableux, le régime est composé de 07 espèces : *Anabasis articulata*, *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliate*, *Oudneya africana*, *Stipagrostis pungens*, *Traganum nudatum* et *Zygophyllum album*.

En ce qui concerne les parcours (lits d'Oueds), ce régime est composé de 06 espèces, *Genista saharae*, *Heliathemum lipii*, *Launea mucronata*, *Phragmites australis*, *Pteranthus cloranthus* et *Stipagrostis obtusa*.

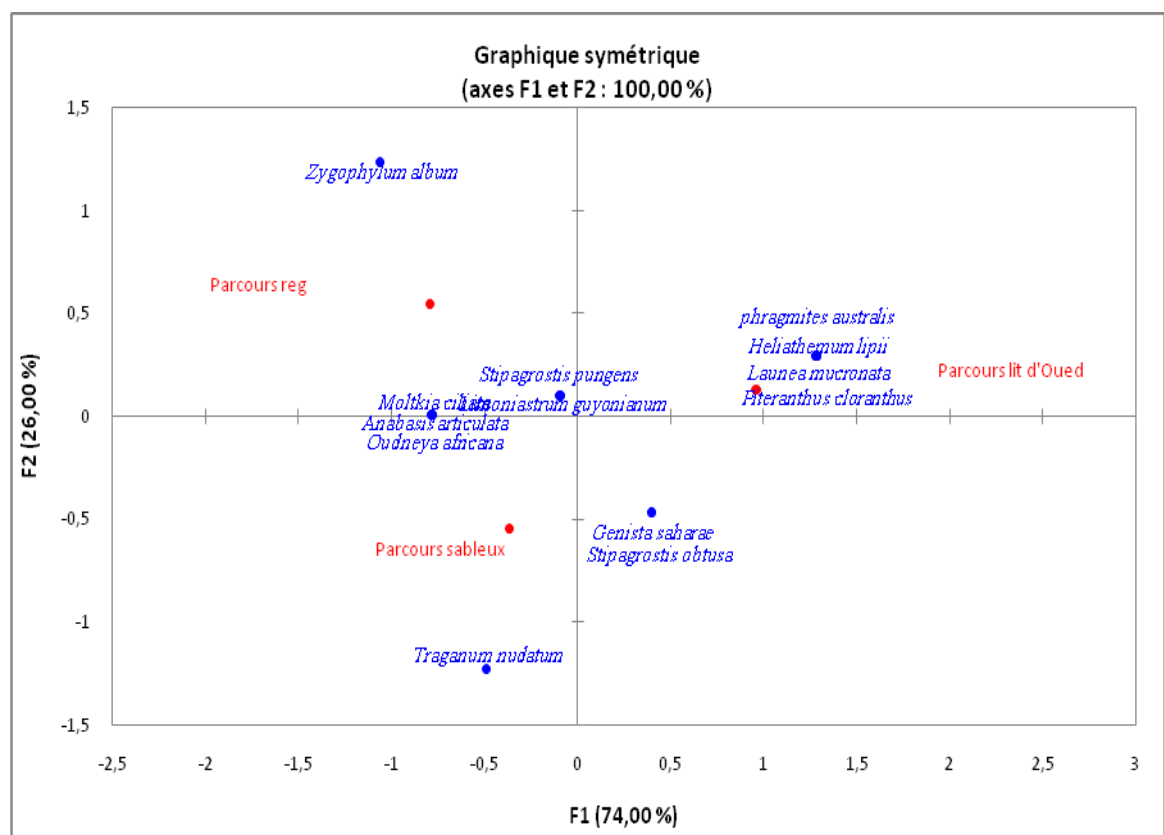


Figure 6 : Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des espèces broutées suivant les types de parcours de la région de Ouargla



### 3.5. Les quantités de plantes ingérées

Nos observations sur le terrain dans la région de Ouargla ont permis de comptabiliser de 1 à 4 coups de dents au maximum pour chaque espèce, et d'estimer que le nombre de coups de dents varie de 0,72 à 3,9 g en fonction de l'offre, la préférence pour chaque espèce et l'état de la végétation.

Ceci a permis d'estimer de petites quantités ingérées par plante, variant d'un minimum de l'ordre de 1.16 g pour l'espèce *Moltkia ciliata* à un maximum de 11.70 g pour l'espèce *Traganum nudatum* (Figure 07 et annexe 05)

La quantité totale quotidiennement ingérée varie d'un minimum de 2,94 g pour la station 05 au printemps et un maximum de 17,2 kg de MS dans la station 03 à la même saison. Ceci est l'équivalent de 0.54 à 3,44 kg MS/ 100 kg de PV/jour (Annexe 05).

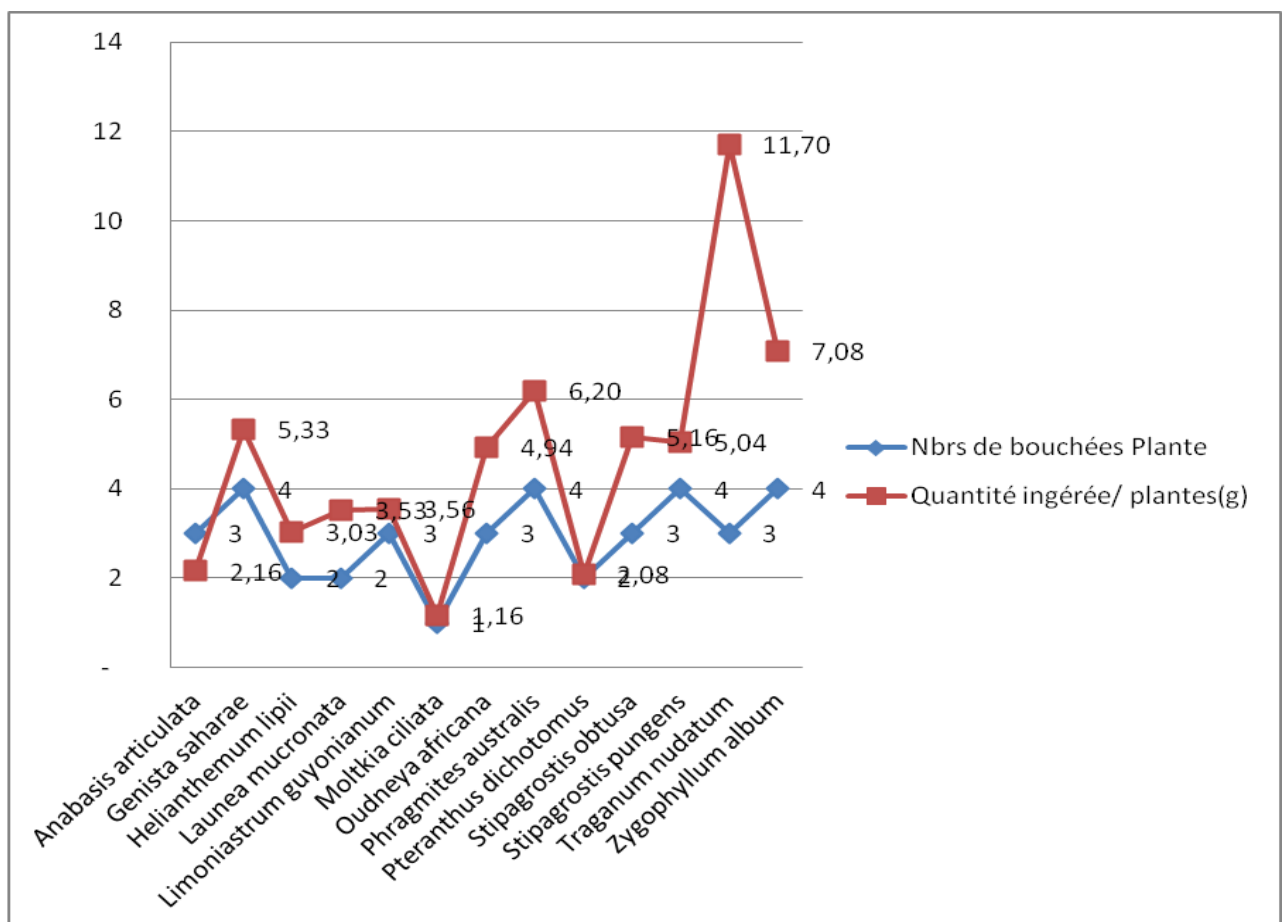


Figure 7 : Nombre de bouchées et quantités ingérées des différentes espèces du régime alimentaire de la région de Ouargla

### 3.6. Préférence alimentaire

Le dromadaire est un animal sélectif et broute les plantes spontanées en quantités différentes selon leur préférence et leur état (sèches ou vertes). Dans ce contexte, l'analyse des résultats relatifs aux préférences des espèces en fonction des quantités ingérées dans les différentes saisons de l'année nous montre que selon (Figure 8 et Annexe 06) :

Dans la première classe, représentant l'hiver, les espèces préférées sont : *Anabasis articulata*, *Genista saharae*, *Stipagrostis pungens*, et *Traganum nudatum*, avec une quantité de 6.94 kg MS/jour.

Dans la deuxième classe, regroupant l'été et l'automne, le dromadaire préfère *Heliathemum lipii* (0.66 kg MS/jour), *Launea mucronata* (0.5 kg MS/jour), *Phragmites australis* (2.85 kg MS/jour), *Pteranthus cloranthus* (0.5 kg MS/jour), *Stipagrostis obtusa* (1.27 kg MS/jour) et *Zygophyllum album* (8.7 kg MS/jour) .

Pour la troisième classe, représentant le printemps, le dromadaire préfère 03 espèces qui sont respectivement *Limoniastrum guyonianum* (3.65 kg MS/jour), *Moltkia ciliata* (1.25 kg MS/jour) et *Oudneya africana* (4,59 kg MS/jour).

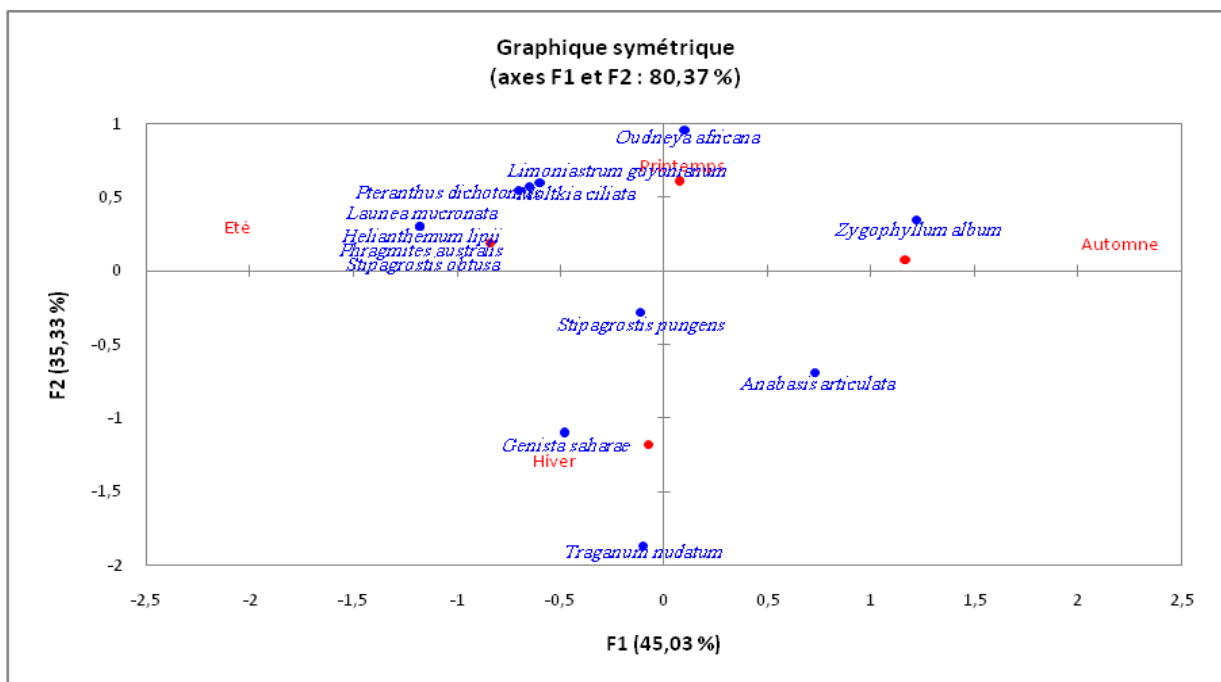
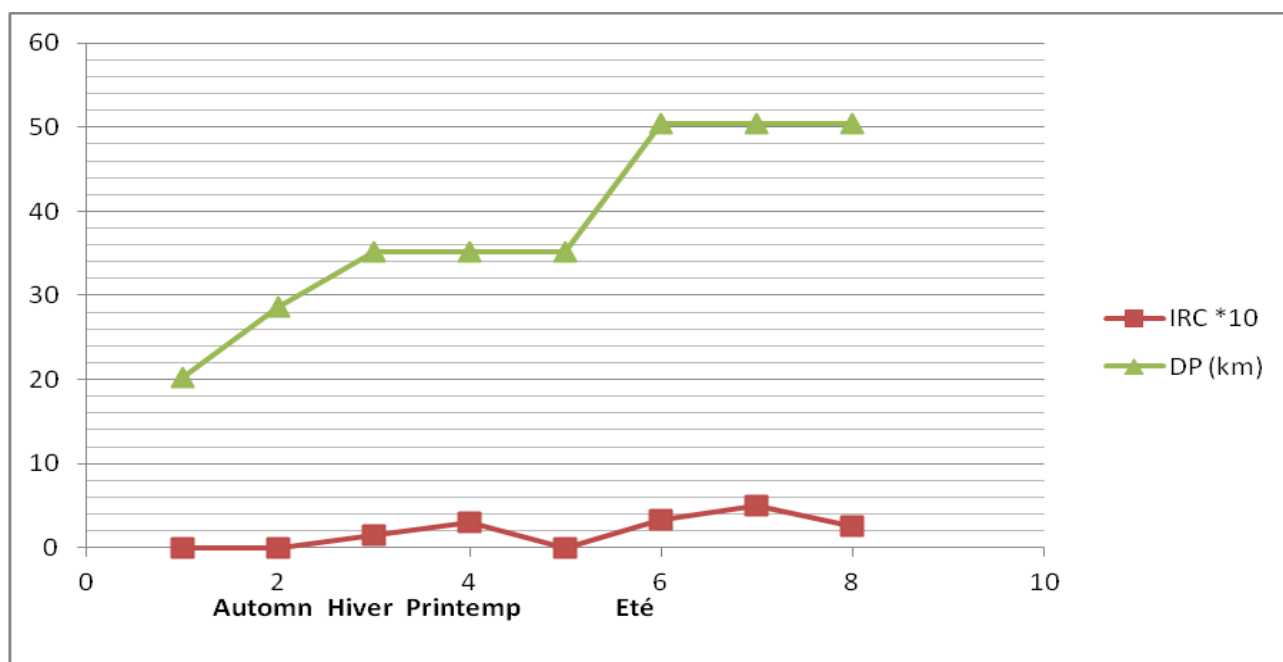


Figure 8 : Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des préférences des espèces broutées suivant les quantités ingérées de la région de Ouargla

### 3.7. Comportement spatial

L'étude du comportement spatial se traduit par l'indice de repas collectif qui nous renseigne sur la manière dont les dromadaires s'alimentent sur les parcours naturels (regroupés ou éparses).



**Figure 9 : Variations saisonnières des différents paramètres du comportement spatial du dromadaire de la région de Ouargla**

L'analyse des résultats obtenus dans le cadre de thèse (Figure 09 et Annexe 07) montre que dans la région de Ouargla, en saisons d'automne et d'hiver, l'indice de repas collectif (IRC) est nul. En effet, au cours de ces périodes, la disponibilité des plantes spontanées et leur distribution relativement importante favorisent une ingestion continue, avec une faible proportion de déplacements et une modalité de déplacements au pâturage en proportions assez élevées. Cela diminue la période où l'ensemble des individus observés pâturent simultanément.

En saisons sèches (printemps, été), cet indice augmente et varie entre 0,15 jusqu'à son maximum de 0.6. Ceci est lié à la rareté de la végétation sur les parcours naturels, constitués essentiellement par les plantes spontanées vivaces qui peuvent supporter la rareté de la précipitation.

D'une façon générale, le dromadaire pâture la végétation d'une façon éparpillée, ce qui lui permet la préservation des parcours contre le surpâturage, contrairement aux ovins et caprins qui pâturent la végétation d'une façon collective et agressive (Photos 01 et 02).



**Photo 01 :** Position des individus du dromadaire dans le parcours au cours du pâturage



**Photo 02 :** Position des individus des ovins et caprins dans le parcours au cours du pâturage

### 3.8. Les distances parcourues

Les distances parcourues (obtenues avec un podomètre), pour les trois saisons varient de 20.2 km à 50.46 km en saison sèche (printemps et été). La distance parcourue augmente proportionnellement avec la rareté des ressources alimentaires (Annexe 07).

Ces distances nous permettent de calculer la surface de pâturage du dromadaire dans une sphère dont le rayon est la demi- distance parcourue. Elle varie de 32.66 Ha à 199 Ha. Notons ici que le dromadaire peut ainsi transmettre les graines et la matière organique, contenues dans ses

féconds, dans de grandes surfaces. Ceci permet la repartition et la propagation de nouvelles espèces dans les parcours sahariens, et par conséquent, l'amélioration de la biodiversité de ces parcours.

#### **4. Etude de l'offre fourragère de la région de Ghardaïa**

##### **4.1. Composition floristique**

A travers nos relevés floristiques réalisés sur les différents sites des pâturages du dromadaire dans la région de Ghardaïa, nous avons recensé 23 espèces appartenant à 12 familles, divisées en **12** plantes vivaces et **11** éphémères (**Tableau 04**).

Tableau 4. Nombre et quantités d'espèces ingérées par le dromadaire suivant les différentes stations étudiées

Saisons et Stations d'études (de la sortie)			Automne (station 06)		Hiver (station 06)		Printemps (station 06)		Eté (station 06)	
Régions	Type de parcours	Cortège floristique	Qté MS ingérée (kg/j)	% ingérée de l'esp	Qté MS ingérée (kg/j)	% ingérée de l'esp	Qté MS ingérée (kg/j)	% ingérée de l'esp	Qté MS ingérée (kg/j)	% ingérée de l'esp
B	2	<i>Atractylis serratuloides</i>	X	X	3,67	40,22	1,13	18,05	X	X
B	2	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	X	X	Esp non disponible		Esp non disponible		X	X
B	2	<i>Cotula cinerae</i>	X	X	Esp non disponible		Esp non disponible		X	X
B	2	<i>Eelanthemum lipii</i>	X	X	3,41	41,08	0,38	6,07	X	X
B	2	<i>Erodium garamantum</i>	X	X	0	0	0	0	X	X
B	2	<i>Fagonia glutinosa</i>	X	X	Esp non disponible		Esp non disponible		X	X
B	2	<i>Haloxylon scoparium</i>	X	X	Esp non disponible		Esp non disponible		X	X
B	2	<i>Ifloga spicata</i>	X	X	0	0	0	0	X	X
B	2	<i>Launea glomérata</i>	X	X	0	0	Esp non disponible		X	X
B	2	<i>Launea mucronata</i>	X	X	0	0	0,43	6,87	X	X
B	2	<i>Plantago ciliata</i>	X	X	0	0	0	0	X	X
B	2	<i>Koélpina linaris</i>	X	X	0	0	0	0	X	X
B	2	<i>Retama retam</i>	X	X	Esp non disponible		Esp non disponible		X	X
B	2	<i>Savignya longistyla</i>	X	X	0	0	Esp non disponible		X	X
B	2	<i>Stipagrostis plumosa</i>	X	X	1,22	14,7	Esp non disponible		X	X
B	2	<i>Stipagrostis pungens</i>			0	0	4,32	69,01	X	X
Qté totale ingérée (kg MS/jour)					7,99	100	6,26	100		
Nb d'espèces broutées / Nb total d'espèces					03/11		04/08			
Saisons et			Automne				Printemps			

Stations d'études			(station 07)		Hiver (station 08)		(station 08)		Eté (station 08)	
B	3	<i>Anabasis articulata</i>	0	0	Esp non disponible		X	X	X	X
B	3	<i>Calligonum comosum</i>	Esp non disponible		0	0	X	X	X	X
B	3	<i>Cotula cinerae</i>	Esp non disponible		0	0	X	X	X	X
B	3	<i>Diploaxis hara</i>	2,13	35,56	Esp non disponible		X	X	X	X
B	3	<i>Eelanthemum lipii</i>	Esp non disponible		4,1	51,12	X	X	X	X
B	3	<i>Ephedra alata</i>	Esp non disponible		0	0	X	X	X	X
B	3	<i>Genista saharae</i>	Esp non disponible		0	0	X	X	X	X
B	3	<i>Haloxylon scoparium</i>	0	0	Esp non disponible		X	X	X	X
B	3	<i>Oudneya africana</i>	Esp non disponible		0	0	X	X	X	X
B	3	<i>Rhantherium adpressum</i>	Esp non disponible		0,51	6,36	X	X	X	X
B	3	<i>Retama retam</i>	Esp non disponible		0	0	X	X	X	X
B	3	<i>Stipagrostis plumosa</i>	Esp non disponible		0,22	2,74	X	X	X	X
B	3	<i>Stipagrostis pungens</i>	0,88	14,69	3,19	39,78	X	X	X	X
B	3	<i>Tamarix gallica</i>	2,98	49,75	Esp non disponible		X	X	X	X
Qté totale ingérée (kg MS/jour)			5,99	100	8,02	100				
Nbre d'espèces broutées / Nbre total d'espèces			03/05		04/10					

**B : Région de Ghardaïa**

**1 : Parcours sableux**

**2 : Parcours reg**

**3 : Parcours lits d'Oueds**

## 4.2. Disponibilités fourragères des stations d'études

Dans la région de Ghardaïa, on remarque que les disponibilités fourragères sont variables suivant les stations d'études (les différents types de parcours) et les saisons. A cet effet, on enregistre des cortèges floristiques variables et moins riches par rapport à la région de Ouargla, avec une végétation relativement différente. La station d'étude n° 6 se compose de 11 espèces en hiver et 08 au printemps. La station 07 abrite 05 espèces en automne et la station 8 se compose de 10 espèces en hiver (Tableau 05).

## 5. Etude du régime alimentaire du dromadaire par suivi sur terrain dans la région de Ghardaïa

Le régime alimentaire du dromadaire a été déterminé par la même méthode appliquée pour la région de Ouargla.

### 5.1. Détermination du régime alimentaire du dromadaire

### 5.2. Rations ingérées suivant les stations

Le suivi du comportement alimentaire du dromadaire sur le terrain a montré que son régime est composé de 08 espèces spontanées, dont 05 espèces vivaces qui sont : *Atractylis serratuloides*, *Helianthemum lipii*, *Rhantherium adpressum*, *Stipagrostis pungens*, *Tamarix gallica* et 03 espèces éphémères qui sont *Launea mucronata*, *Diploaxis hara* et *Stipagrostis obtusa*.

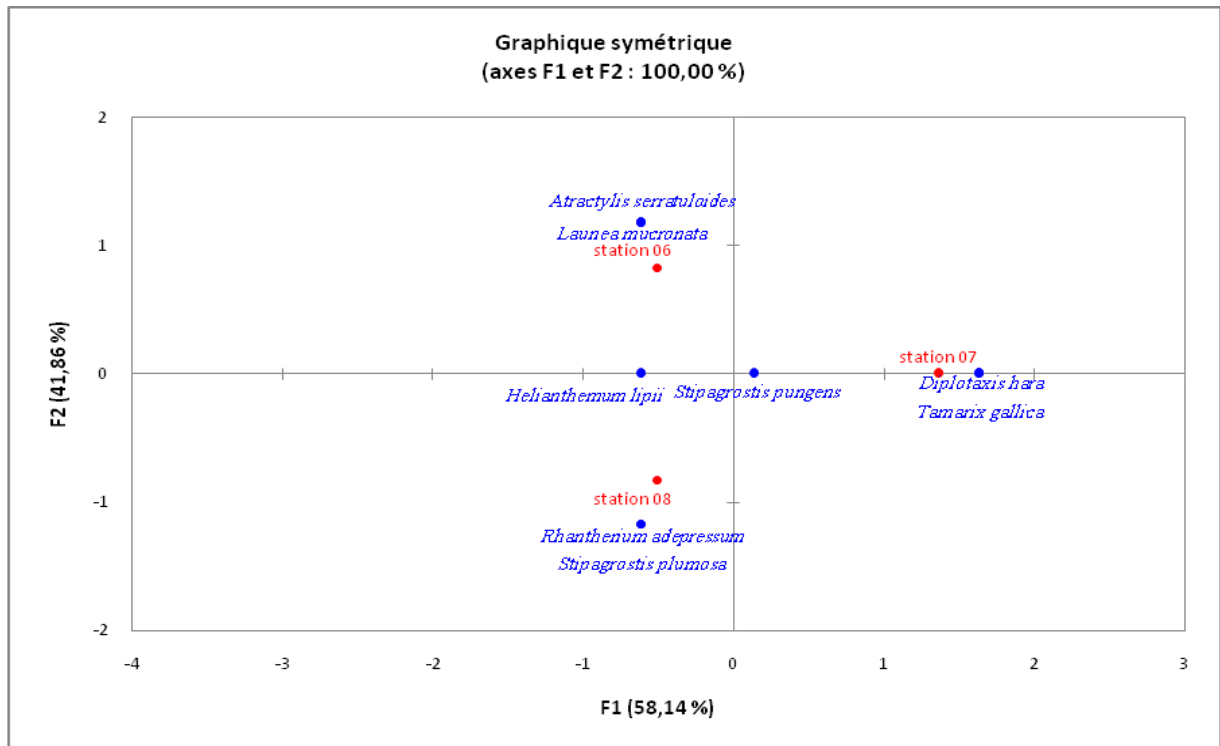
L'analyse de la figure 10, la représentation graphique de l'AFC et la dendrogramme de CAH (Annexe 08) montrent que le régime alimentaire varie en fonction des stations d'études, réparties selon les différents types de parcours de la région de Ghardaïa.

Dans la première classe, le parcours de la station d'étude n° 06, le dromadaire préfère 03 espèces : *Atractylis serratuloides*, *Helianthemum lipii*, *Launea mucronata*.

Cependant, dans la deuxième classe, le parcours de la station d'étude n° 08, le dromadaire préfère 02 espèces qui sont : *Rhantherium adpressum*, *Stipagrostis plumosa*.



Alors que dans la dernière classe, le parcours de la station d'étude n° 07, le dromadaire a une préférence pour 03 espèces, respectivement : *Diplotaxis hara*, *Stipagrostis pungens*, *Tamarix gallica*



**Figure 10 : Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des espèces broutées suivant les stations d'études de la région de Ghardaïa**

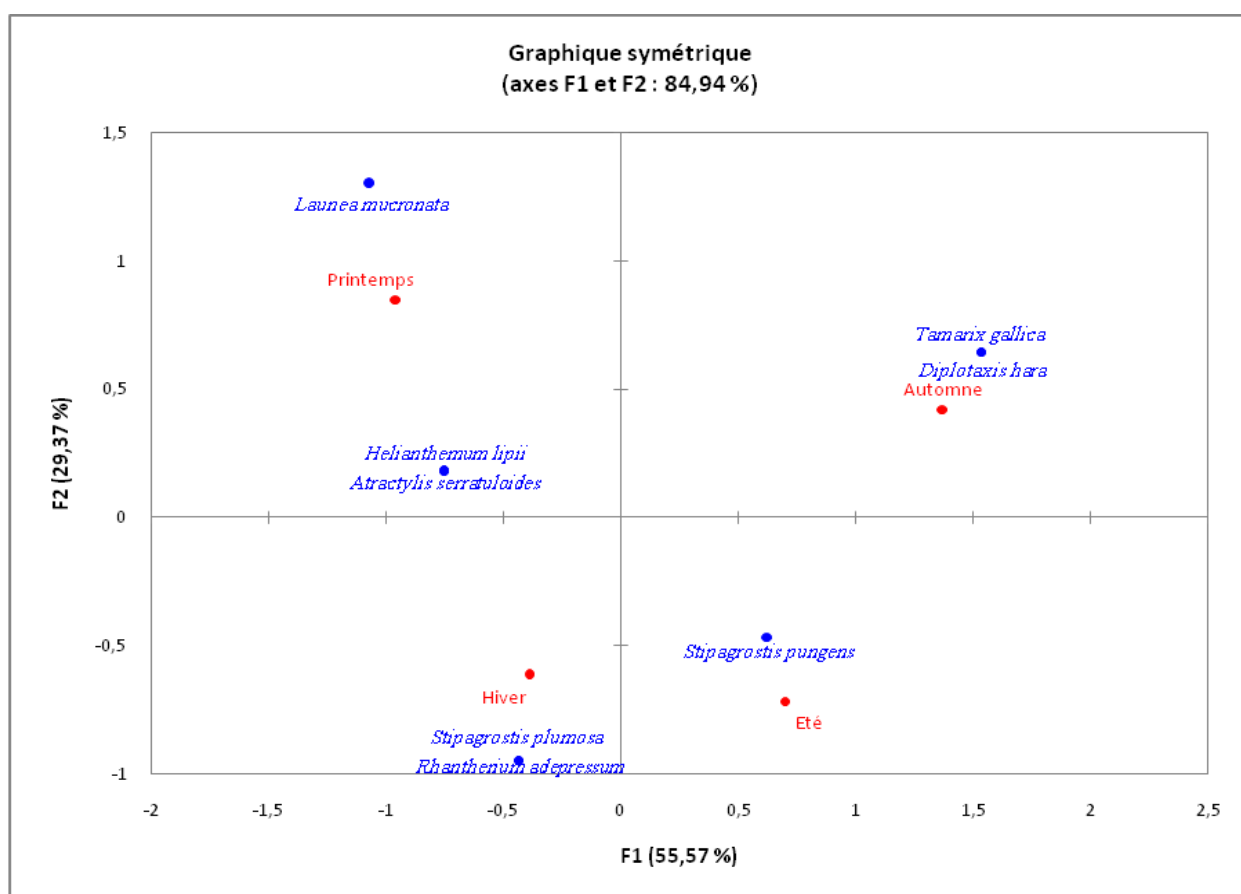
### 5.3. Rations ingérées suivant les saisons

La représentation graphique de l'AFC (Figure 11) et le dendrogramme de CAH (Annexe 09) montrent que le régime alimentaire du dromadaire varie en fonction des saisons.

Dans la première classe (Figure 11), au printemps, le dromadaire préfère 03 espèces qui sont : *Atractylis serratuloides*, *Helianthemum lipii* et *Launea mucronata*.

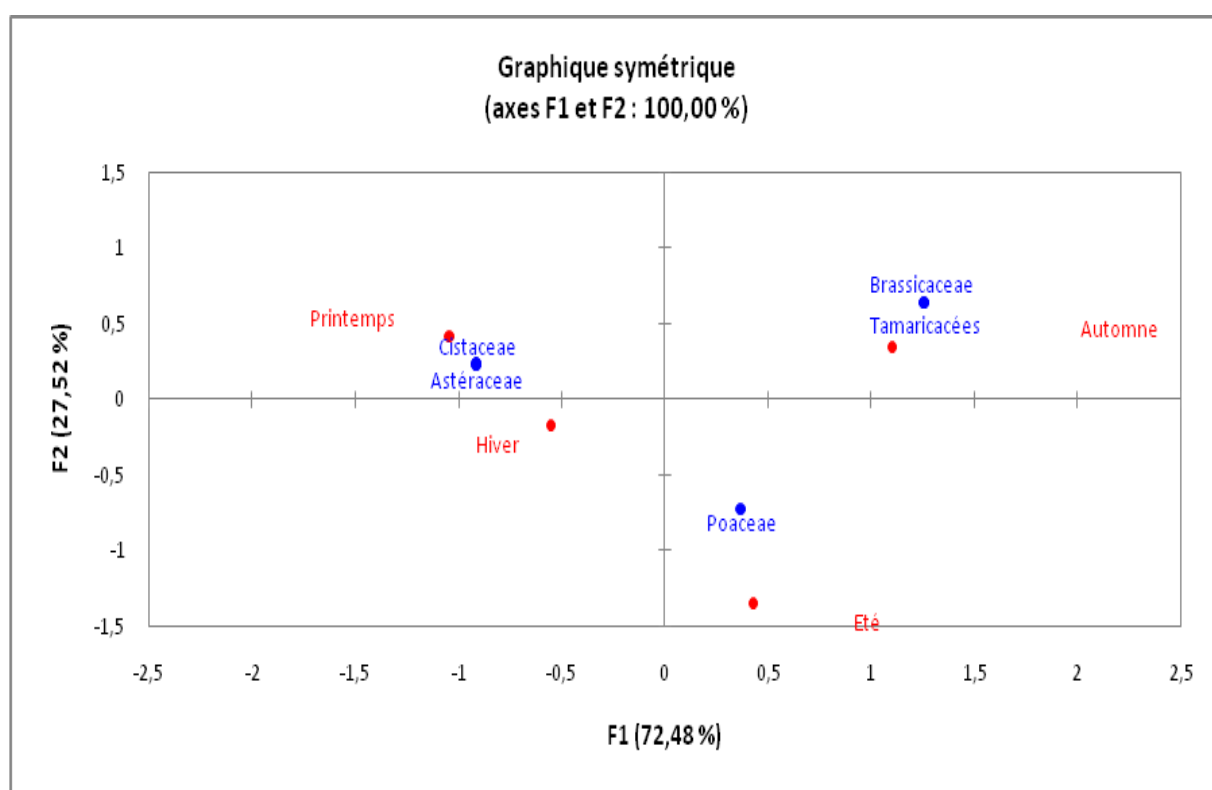
Cependant, dans la deuxième classe, en hiver, le régime alimentaire est composé de 02 espèces, à savoir : *Rhantherium adepressum*, *Stipagrostis plumosa*.

Alors, dans la troisième classe, durant les saisons d'automne et d'été, le dromadaire préfère 03 espèces, qui sont essentiellement : *Diploaxis hara*, *Tamarix gallica* et *Stipagrostis pungens*.



**Figure 11 : Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des espèces broutées suivant les saisons de la région de Ghardaïa.**

La représentation graphique du régime alimentaire en fonction des familles botaniques sur le plan factoriel de l'AFC (Figure 12 et le Dendrogramme de CASH (Annexe 10), montrent que le régime est composé de 05 familles qui sont : Astéraceae, Brassicaceae, Cistaceae, Poaceae. Ce régime alimentaire varie en fonction des saisons. En hiver et au printemps, le régime alimentaire du dromaire se compose de 02 familles, à savoir : Astéraceae et Cistaceae. Cependant, en automne, le dromadaire préfère 02 familles qui sont : Brassicaceae et Tamaricacées. Alors qu'en été, le dromadaire préfère pour son régime alimentaire, principalement : les Poaceae.



**Figure 12 : Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des familles des espèces broutées suivant les saisons de la région de Ghardaïa.**

#### 5.4. Sélectivité des espèces broutées par le dromadaire

A partir de l'analyse des résultats (Figure 13) et Annexe (11), la sélectivité des espèces par le dromadaire varie aussi en fonction des stations d'études (type de parcours). En effet, dans les parcours regs ensablés, le dromadaire préfère 04 espèces qui sont : *Atractylis serratuloides*, *Launea mucronata*, *Helianthemum lipii* et *Stipagrostis pungens*.

Pour les parcours lits d'Oueds, ce régime alimentaire est composé de 04 espèces, notamment : *Diplotaxis hara*, *Rhantherium adpressum*, *Stipagrostis plumosa*, *Tamarix gallica*.

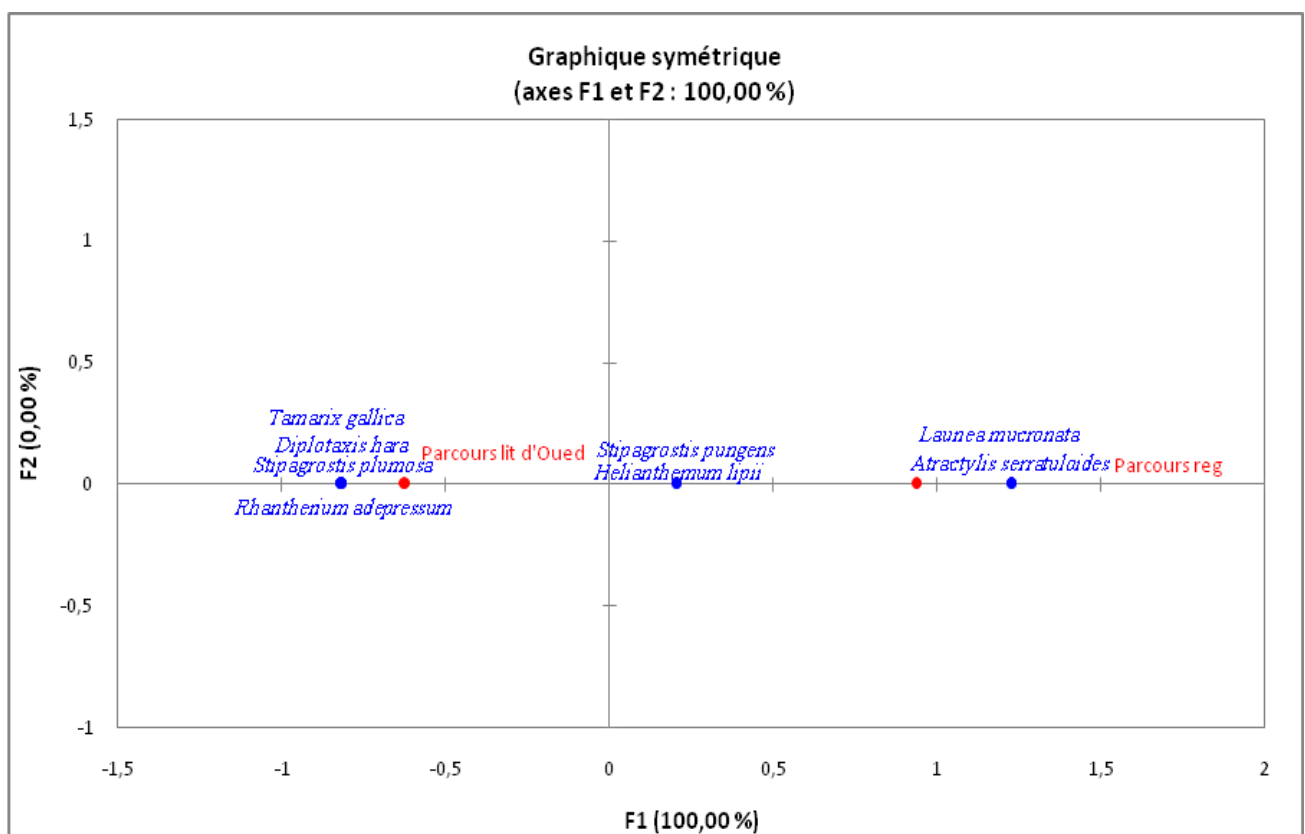


Figure 13: Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) des espèces broutées suivant les types de parcours de la région de Ghardaïa.

### 5.5. Les quantités de plantes ingérées

Nos observations de terrain dans la région de Ghardaïa ont permis de comptabiliser de 2 à 5 coups de dents au maximum pour chaque espèce (Figure14).

Ceci a permis d'estimer que les quantités de coups de dents varient d'un minimum de 0,82g chez l'espèce *Stipagrostis plumosa* à un maximum de 11.63 g chez l'espèce *Atractylis serratuloides* en fonction de l'offre, la préférence des espèces et l'état de la végétation (Figure 14).

Cela nous donne une quantité totale quotidiennement ingérée, variant d'un minimum de 5,99 g dans la station d'étude n° 07 en automne à un maximum de 08.02 kg de MS dans la station d'étude n°08 en hiver. Cela représente l'équivalent de 1.19 à 1.6 kg MS/ 100 kg de PV/jour.

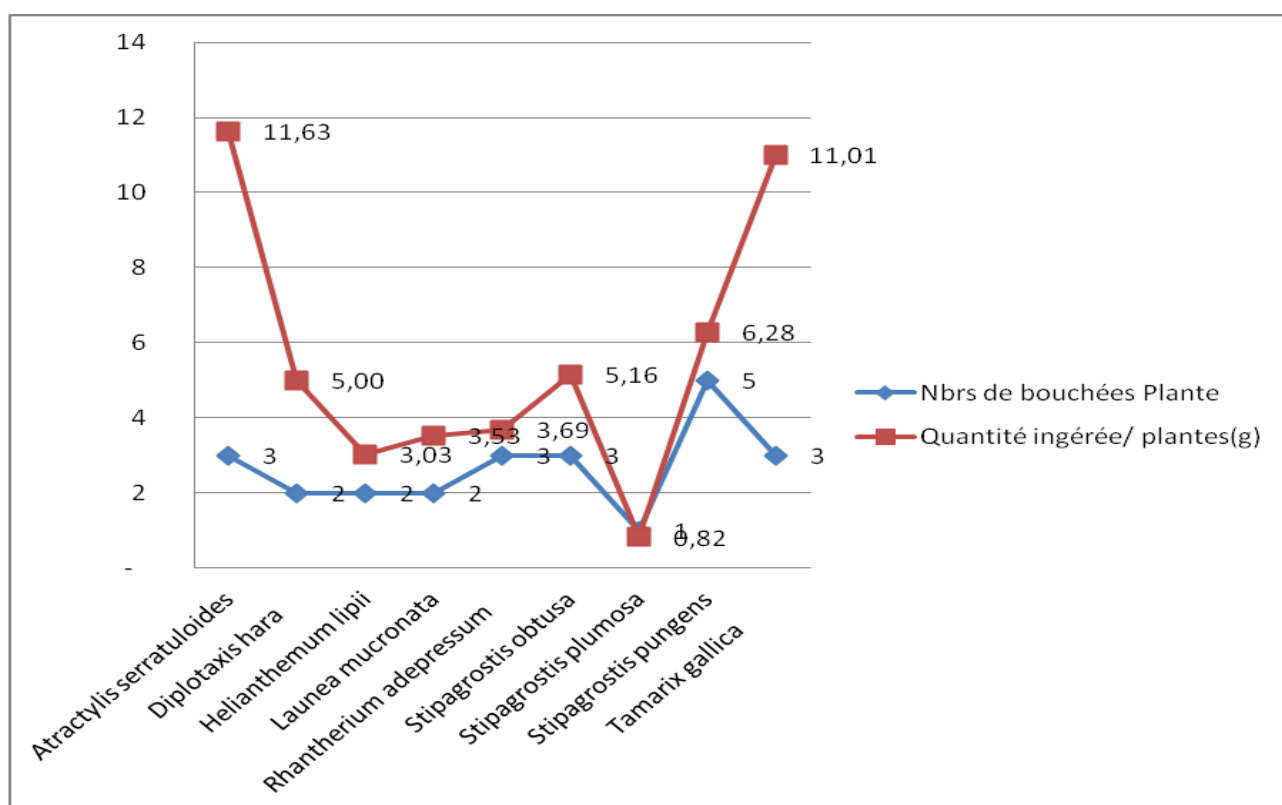


Figure 14 Nombre de bouchées et quantités ingérées des différentes espèces du régime alimentaire du dromadaire de la région de Ghardaïa.

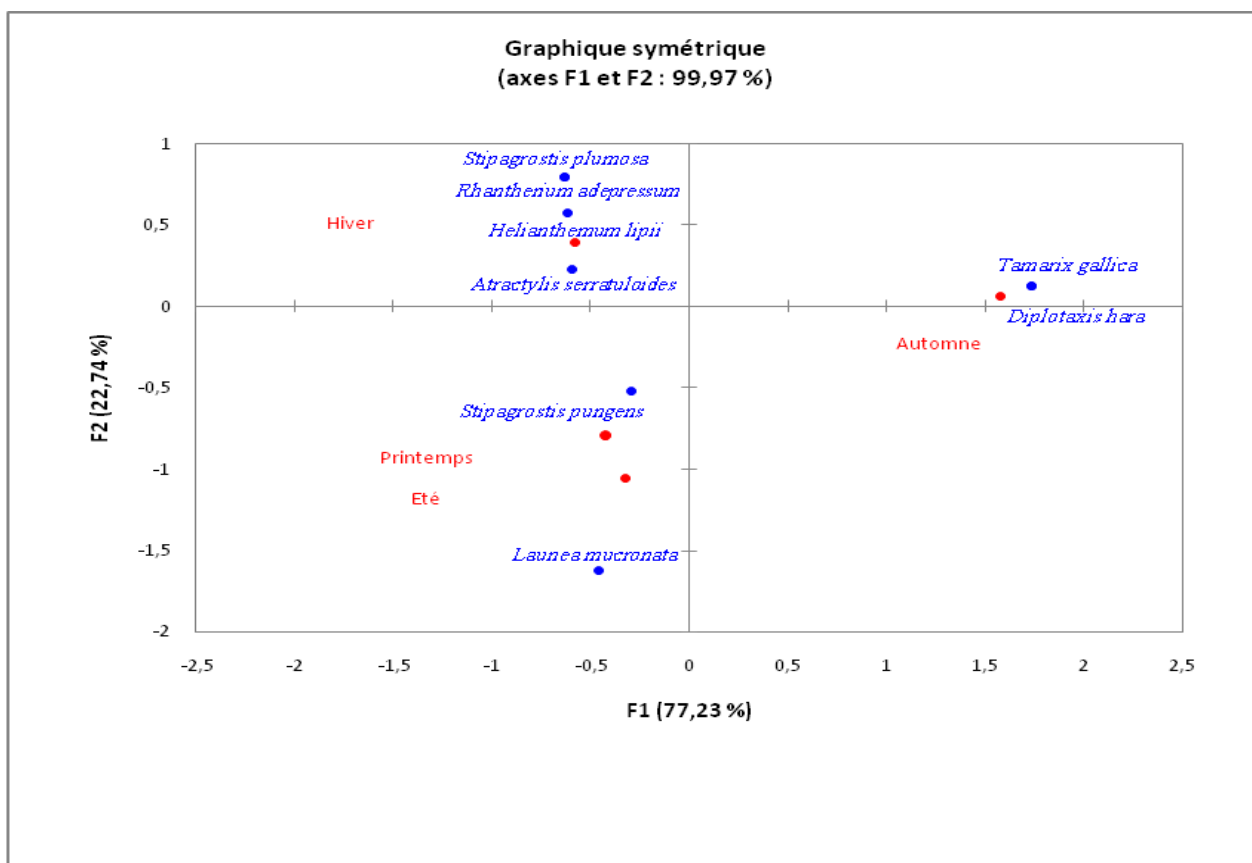
### 5.6. Préférence alimentaire

L'analyse des résultats obtenus (Figure 15 et Annexe 13) montre que :

En hiver, le régime alimentaire est composé de 04 espèces, qui sont : une pour *Atractylis serratuloides*, 3.67 kg MS/jour, *Helianthemum lipii* avec 3.77 kg MS/jour, *Stipagrostis plumosa* avec 0.72 kg MS/jour et *Rhantherium adepressum* avec 0.51 kg MS/jour.

Au printemps et en été, la préférence alimentaire du dromadaire se résume à deux espèces, qui sont : *leaunea mucronata* avec 0.43 kg MS/jour, *Stipagrostis pungens* avec 4.32 kg MS/jour.

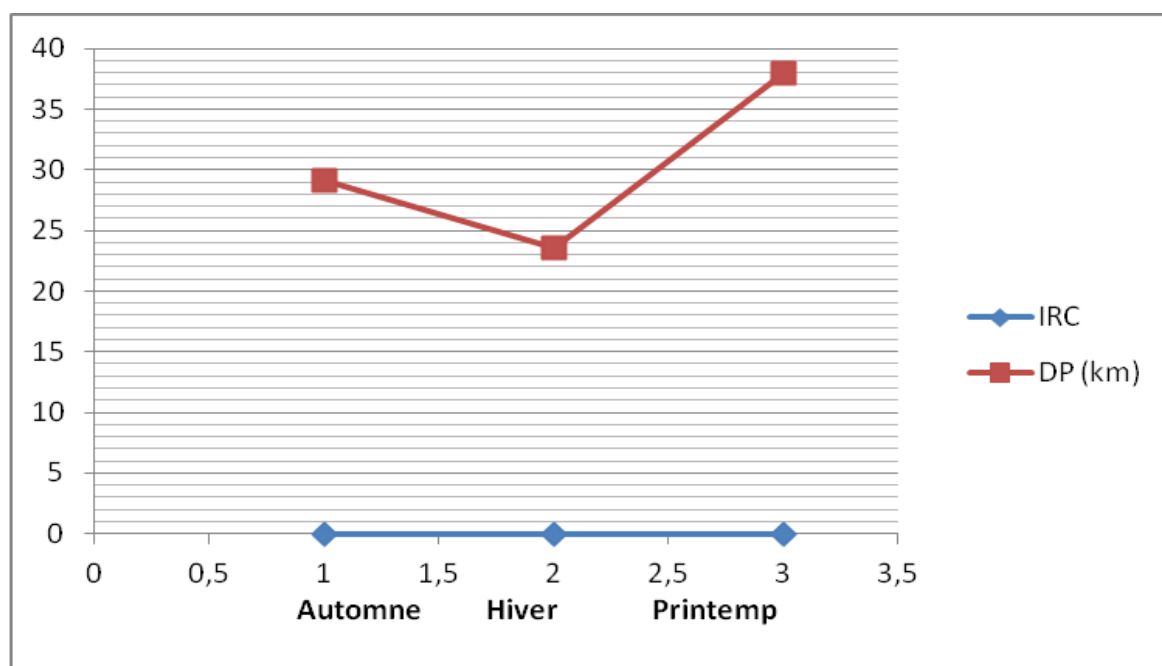
En Automne, le dromadaire préfère 02 espèces, notamment le *Tamarix gallica*, avec une quantité 2.98 kg MS/jour et *Diploaxis hara*, avec 2.13 kg MS/jour.



**Figure 15 : Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) de la préférence des espèces broutées suivant les quantités ingérées de la région de Ghardaïa.**

### 5.7. Comportement spatial

Les paramètres qui engendrent le comportement spatial dans la région de Ghardaïa sont illustrés dans la Figure (16).



**Figure 16 : Variations des paramètres du comportement spatial du dromadaire de la région de Ghardaïa.**

Dans la région de Ghardaïa, en saisons d'automne, d'hiver et de printemps, l'indice de repas collectif (IRC) est nul. En effet, durant ces périodes, la disponibilité des plantes spontanées et leur distribution relativement importante, favorisent une ingestion continue, avec une faible proportion de déplacements, et une modalité de déplacements au pâturage en proportions assez élevées. Cela diminue la période où l'ensemble des individus observés pâturent simultanément (Figure 16 et Annexe 14).

### 5.8. Les distances parcourues

Dans la région de Ghrdaia, les distances parcourues pour les trois saisons varient de 29.1 km à 38 km (Annexe 14).

Ces distances nous permettent de calculer la surface de pâturage qui varie de 83.73 ha à 113.35 ha. ne fois de plus, l'utilisation de ces vastes surfaces par le dromadaire consolide son rôle écologique dans la transmission et la répartition des graines dans ces fécès.

## 6. Discussion

Les disponibilités fourragères des stations d'études dans les régions de Ouargla et Ghardaïa sont variables suivant les stations d'études et les saisons. A cet effet, on enregistre des cortèges floristiques variables dans les stations 2 (Regs) et 4 (sols sableux). Ces stations d'études ne se composent que de 4 à 5 espèces seulement, contre 11 à 14 espèces pour les autres stations d'études de la région de Ouargla. Aussi, dans la région de Ghardaïa, le cortège floristique est variable et moins riche par rapport à la région de Ouargla, présentant une végétation légèrement différente. La station 6 se compose de 11 espèces en hiver et 08 au printemps. Par contre la station d'étude n° 07 abrite 05 espèces en automne, et la station d'étude n° 8 se compose de 10 espèces en hiver. Cette variabilité de la composition systématique est une caractéristique des parcours sahariens et est tributaire des conditions édapho-climatiques de ces formations (OZENDA 1991, CHEHMA et *al.*, 2005 et CHEHMA, 2006).

Dans la région de Ouargla, l'inventaire des plantes broutées par le dromadaire montre que son régime alimentaire est diversifié et est basé essentiellement sur les plantes spontanées vivaces où ont été recensées 13 espèces (12 espèces vivaces et 01 espèce éphémère), appartenant à 10 familles. Dans la région de Ghardaïa, ce régime alimentaire est composé de 08 espèces spontanées, dont 05 espèces vivaces et 03 espèces éphémères, appartenant à 05 familles. Ceci confirme les travaux de FAYE et TISSERAND (1988), qui rapportent que sur le plan botanique, le dromadaire consomme des espèces très variées. D'autres travaux ont montré aussi que le dromadaire, comparé aux autres herbivores, se caractérisait par une plus grande diversité des plantes consommées (RUTAGWENDA et *al.*, 1989).

D'une façon générale, malgré la disponibilité des différentes espèces végétales recensées, la composition floristique du régime alimentaire du dromadaire est variable suivant les saisons. En effet, (LONGO et *al.*, 2007), rapportent que le régime alimentaire du dromadaire est très affecté par les variations saisonnières. Ceci peut être dû à la variation de la qualité des offres fourragères, dans le sens où la valeur nutritive des espèces sahariennes varient significativement suivant les saisons (CHEHMA et YUCEF, 2009, CHEHMA et *al.*, 2009 et 2010, BOUALLALA et *al.*, 2011). Toutefois, dans les parcours étudiés, l'espèce «Drinn» (*Stipagrostis pungens*) restait la seule plante toujours broutée au cours des quatre saisons ; et *Anabasis articulata* est consommée toute l'année, sauf en été.



Concernant la sélectivité floristique du dromadaire, le nombre d'espèces broutées par le dromadaire varie suivant la disponibilité systématique des stations d'études (type de parcours) ou, dans les parcours reg et sol sableux de la région de Ouargla (stations d'études n° 1, 2, 3 et 4). Le régime alimentaire du dromadaire est composé de 07 espèces, tandis que dans les parcours des lits d'Oueds (station d'étude n° 05), le régime alimentaire est composé de 06 espèces.

Pour la région de Ghardaia, dans les parcours regs (station d'étude n° 6), le régime alimentaire est composé de 04 espèces. Ainsi, dans les parcours lits d'Oueds (stations d'études n° 07 et 08), le régime alimentaire est composé de 04 espèces.

A partir des résultats obtenus, il apparaît clairement que le dromadaire ne broutait pas toutes les espèces présentes dans la même station. Ceci peut être lié au comportement alimentaire du dromadaire qui sélectionne les espèces suivant ses besoins (NEWMAN 1979, GAUTHIER PILTERS et DAGG 1981, YAGIL 1985, FAYE et TISSERAND 1989). Toutefois, dans nos parcours étudiés, le «Drinn» (*Stipagrostis pungens*) reste la seule plante broutée dans la plupart des stations lors des quatre saisons. Ceci peut être dû au fait que cette espèce est connue parmi les plantes vivaces les plus appréciées par le dromadaire (CHEHMA, 2006, LONGO et *al.*, 2007). Puis *Anabasis articulata*, sauf en été. Par contre, «Loubina», (*Euphorbia guyoniana*), reste la seule espèce qui n'est pas broutée par le dromadaire. En effet, il s'agit d'une plante à latex, classée comme plante toxique (OZENDA 1991, LONGO et *al.*, 2007 et CHEHMA, 2006), et de fait, évitée par le dromadaire.

Concernant les quantités de plantes ingérées, nos observations sur le terrain dans les deux régions d'études ont permis de comptabiliser de 1 à 5 coups de dents au maximum pour chaque espèce, et d'estimer que le poids de coups de dents varie de 0,72 à 3,9 g en fonction de l'offre, la préférence pour chaque espèce et l'état de la végétation. Ceci a permis d'estimer les quantités ingérées faibles par plante, variant suivant le nombre de coups de dents, entre 0.082 g à 11.7 g par plante et des quantités totales, quotidiennement ingérées entre 2.94 et 17,2 kg de MS, ce qui équivaut de 0,58 à 3,4 kg MS/ 100 kg de PV/jour.

A cet effet, GAUTHIER PILTERS (1961, 1965, 1967 et 1977) a rapporté que l'ingestion quotidienne des plantes dépassait 10 kg MS/j et CHAIBOU et *al.* (2011) ont estimé une ingestion chez le dromadaire de 1,2 à 2,19 kg MS/ 100 kg de PV/j. Cette différence peut être due à la différence spatiotemporelle de ces études, engendrant des différences de cortèges floristiques des parcours.

En effet, les parcours sahariens sont caractérisés par des variations spatiotemporelles de leurs compositions floristiques et nutritionnelles (CHEHMA et YUCEF 2008 et CHEHMA et *al.*, 2010, BOUALLALA, 2011), et le dromadaire, de par son comportement alimentaire spécifique, est la seule espèce d'élevage capable de s'y adapter et d'en tirer profit de façon optimale (CHEHMA et FAYE, 2011).

Les distances quotidiennement parcourues par les dromadaires varient de 20.2 à 50.46 km, suivant les animaux et les types de parcours, couvrant de grandes superficies, allant de 32.66 ha à 199 ha, permettant au dromadaire de jouer un rôle positif dans la transmission des graines et de la matière organique contenues dans ses fèces. De surcroît, cela confirme le caractère ambulatoire de l'utilisation des ressources par cet animal, qui valorise les différentes strates des formations végétales, en prenant de petites prises de chaque plante. A cet effet, Newman (1979), rapporte que le dromadaire, pour préserver son milieu, peut parcourir quotidiennement de 50 à 70 km, même en cas de disponibilité de grandes quantités d'aliments. CHAIBOU et *al.* (2010) rapportent que le dromadaire peut parcourir une moyenne de 30 km/jour, et cette grande mobilité apparaît comme une stratégie importante pour pallier à l'insuffisance, l'hétérogénéité et la dispersion des ressources. Il ne surpâture aucun type de végétation, et peut atteindre les parties supérieures des formations végétales. Il ne dénude pas les sols et la couche arable ne disparaît pas sous l'effet de son piétinement (FOLLEY et MUSSO 1925, MERES 1959, GHATHIER PILTERS 1965, CHAIBOU 2005 et CHAIBOU et *al.*, 2009). Il contribue aussi à la dissémination des graines dans ces immenses étendues désertiques (TRABELSI et *al.*, 2012).

L'étude de l'indice de repas collectif (IRC) dans les régions d'études a montré qu'il est nul en saisons froides (automne et hiver). En effet, durant ces périodes, la disponibilité des plantes spontanées et leur distribution relativement importante favorisent une ingestion continue avec une faible proportion de déplacements et une modalité déplacement de pâturage en proportions assez élevées. Ce qui diminue la période où l'ensemble des individus observés pâturent simultanément. En saison sèche (printemps et été), cet indice est augmenté et varie entre 0,15 jusqu'à son maximum, de 0.6, en raison de la rareté de la végétation sur les parcours naturels, constitués essentiellement par les plantes spontanées vivaces adaptées à la rareté des précipitations. Ces résultats sont comparables à ceux de CHAIBOU (2005) qui admet qu'en saisons pluvieuses et sèches froides, l'indice de repas collectif (IRC) est pratiquement nul, contrairement à la saison sèche, chaude où cet indice est élevé en raison de la rareté des plantes spontanées vivaces, vertes et éphémères.

---

**Chapitre V**  
**Résultats et discussion de l'analyse**  
**coprologique**

---

## Chapitre V : Résultats et discussion de l'analyse coprologique

### 1. Méthode d'étude alimentaire du dromadaire par l'analyse coprologique

L'étude du régime alimentaire des animaux peut être abordée par plusieurs méthodes. Les plus fréquentes sont l'observation sur le terrain des préférences alimentaires des animaux et l'analyse microscopique des débris végétaux recueillis à différents niveaux du tube digestif ou dans les fécès. Cette dernière méthode est complémentaire à la première méthode pour le cas de la végétation herbacée, dont le suivi et la détermination des espèces broutées par le dromadaire est très difficile à distance.

La détermination des espèces broutées se fait après la constitution d'un catalogue de référence des fragments d'épidermes (SLIMANI et *al.*, 2013).

#### 1.1. Référentiels épidermiques des principales espèces spontanées des régions d'études

Afin de constituer le référentiel épidermique des principales espèces spontanées broutées par le dromadaire dans nos deux régions d'études, nous avons effectué une étude histologique des cellules épidermiques de ces espèces. Ceci a montré qu'il y a des différences intra et inter familles des caractéristiques micro-morphologiques fondamentales. Nous avons ainsi élaboré une liste de 52 photos pour 31 espèces appartenant à 16 familles (Photos de 01 à 52).

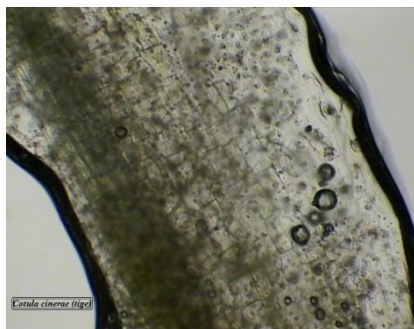


Photo 1. Epiderme de *Cotula cinerea* (tige)

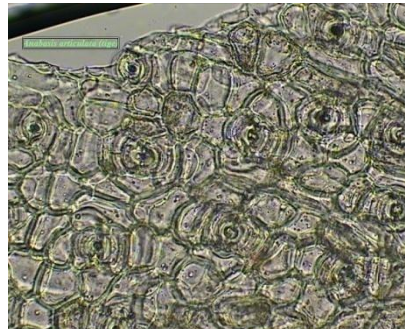


Photo 2. Epiderme de *Anabasis articulata* (tige)

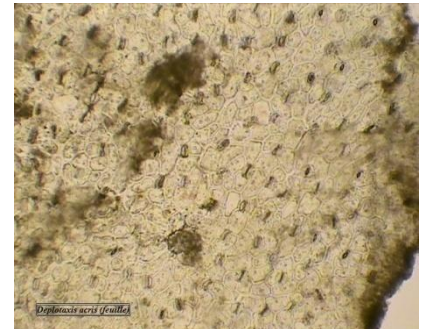


Photo 3. Epiderme de *Deplotaxis acris* (feuille)





Photo 4. Epiderme de *Fagonia glutinosa* (tige)

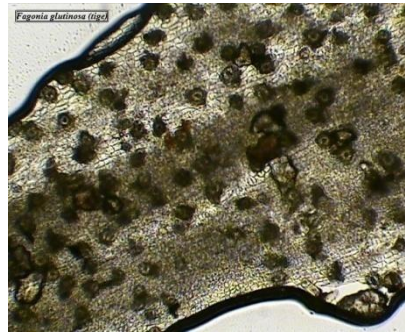


Photo 5. Epiderme de *Fagonia glutinosa* (tige)



Photo 6. Epiderme de *Atractylis delicatula* (feuille)

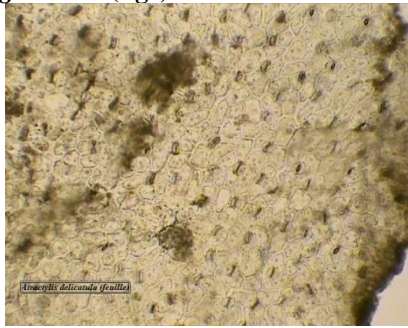


Photo 7. Epiderme de *Atractylis delicatula* (feuille)

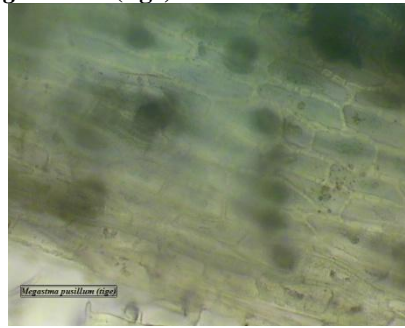


Photo 8. Epiderme de *Megastoma pusillum* (tige)

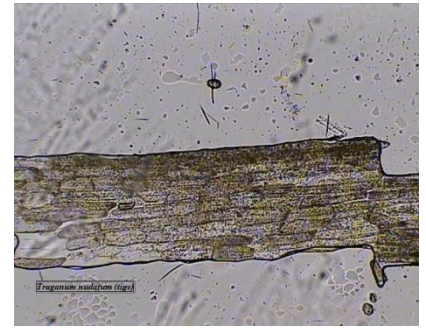


Photo 9. Epiderme de *Traganum nudatum* (tige)

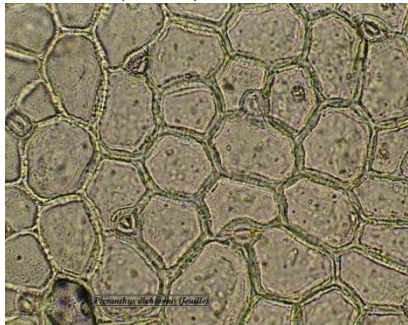


Photo 10. Epiderme de *Pteranthus dichtomus* (feuille)

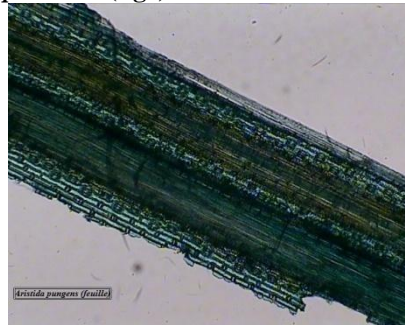


Photo 11. Epiderme de *Aristida pungens* (feuille)



Photo 12. Epiderme de *Aristida pungens* (tige)

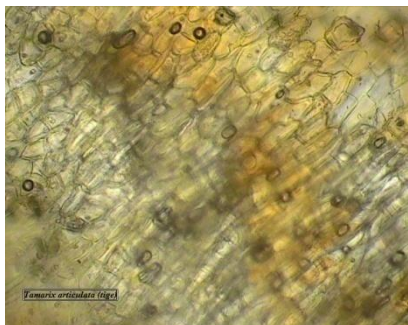


Photo 13. Epiderme de *Tamarix articulata* (tige)



Photo 14. Epiderme de *Astragalus gyzensis* (feuille)



Photo 15. Epiderme de *Astragalus gyzensis* (tige)



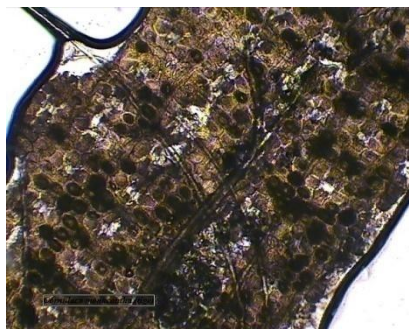


Photo 16. *Cornulaca monacantha*(tige)

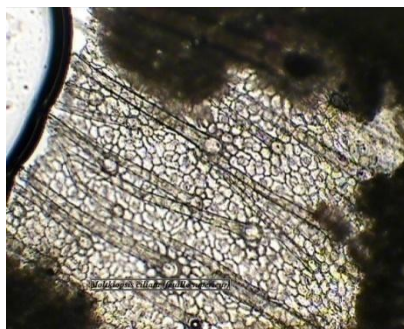


Photo 17. Epiderme de *Moltciopsis ciliata* (feuille)



Photo 18. Epiderme de *Moltciopsis ciliata*(feuille)

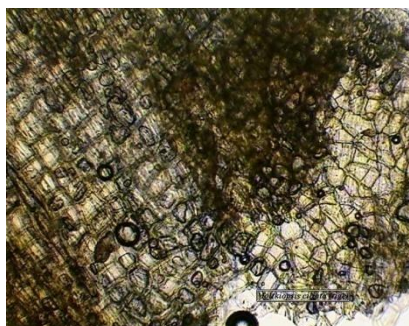


Photo 19. Epiderme de *Moltciopsis ciliata* (tige)



Photo 20. Epiderme de *Launea glomerata* (feuille)

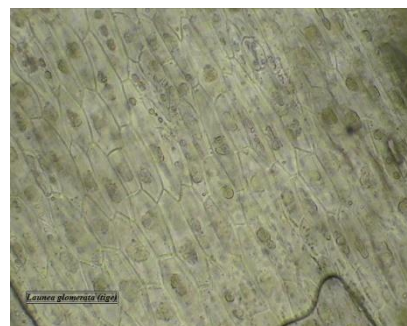


Photo 21. Epiderme de *Launea glomerata* (tige)



Photo 22. Epiderme de *Oudneya africana* (feuille)



Photo 23. Epiderme de *Emex spinosa* (feuille)

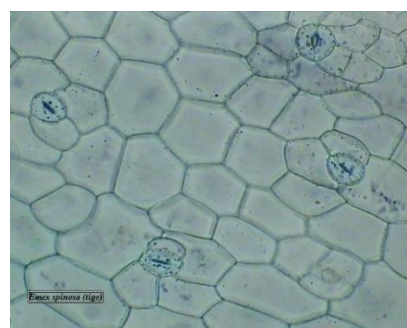


Photo 24. Epiderme de *Emex spinosa* (tige)



Photo 25. Epiderme de *Catananche arenaria* (feuille)

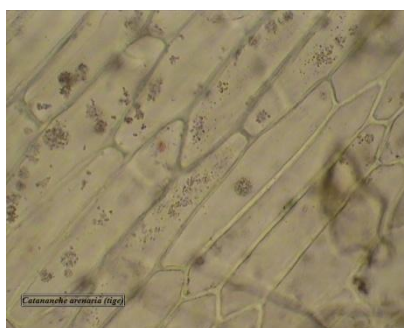


Photo 26. Epiderme de *Catananche arenaria*(tige)

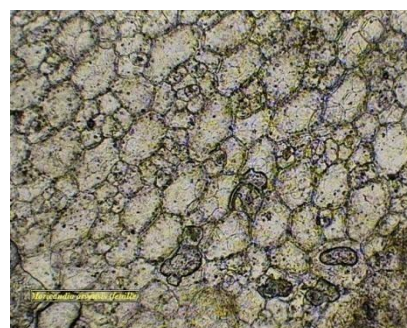


Photo 27. Epiderme de *Moricandia arvensis* (feuille)



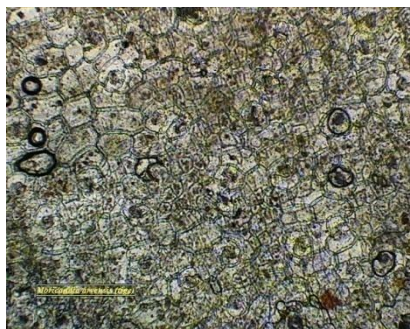


Photo 28. Epiderme de *Moricandia arvensis* (tige)



Photo 29. Epiderme de *Zygophyllum album* (tige)

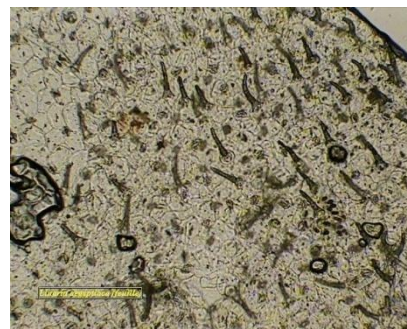


Photo 30. Epiderme de *Linaria aegyptiaca* (feuille)

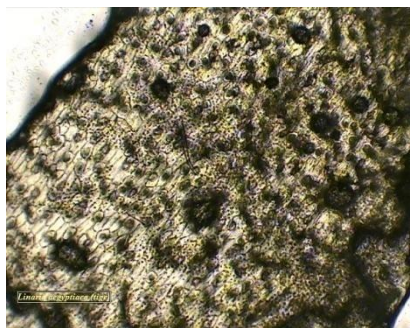


Photo 31. Epiderme de *Linaria aegyptiaca* (tige)



Photo 32. Epiderme de *Monsonia heliotropioides* (feuille)

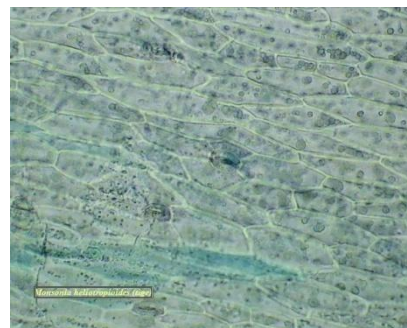


Photo 33. Epiderme de *Monsonia heliotropioides* (tige)

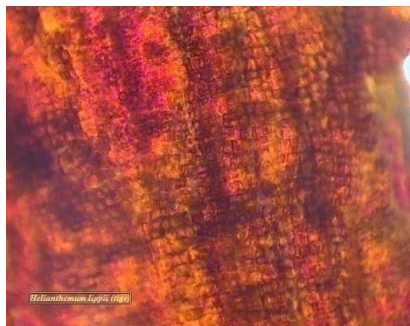


Photo 34. Epiderme de *Helianthemum lipii* (tige)

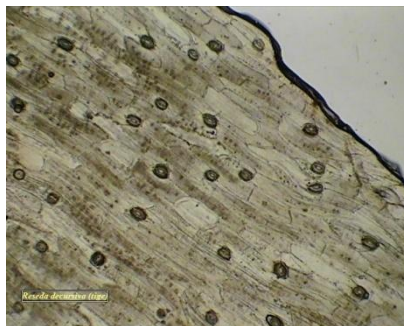


Photo 35. Epiderme de *Reseda decursiva* (tige)

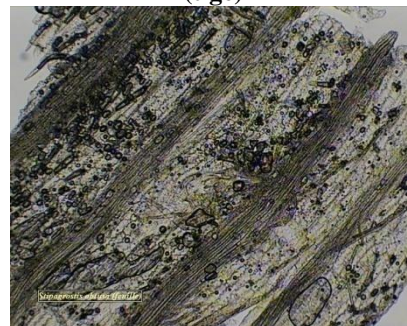


Photo 36. Epiderme de *Stipagrostis obtusa* (feuille)



Photo 37. Epiderme de *Stipagrostis obtusa* (tige)

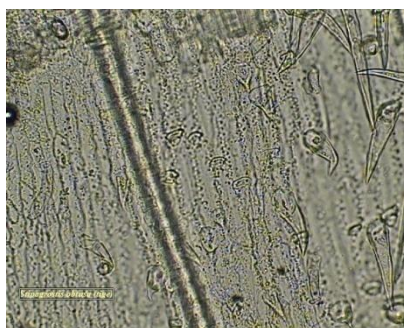


Photo 38. Epiderme de *Stipagrostis obtusa* (tige)

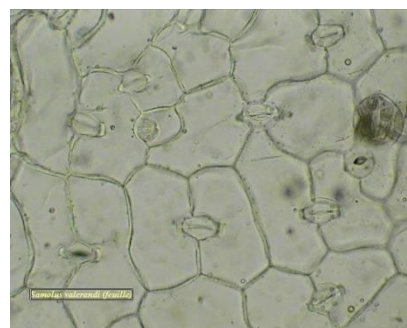


Photo 39. Epiderme de *Samolus valerandi* (feuille)



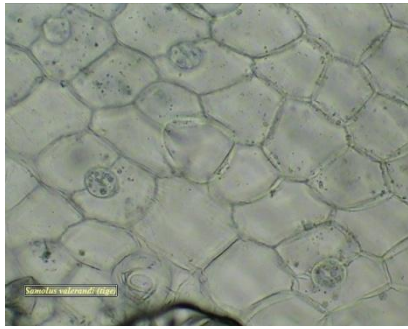


Photo 40. Epiderme de *Samolus valerandi* (tige)

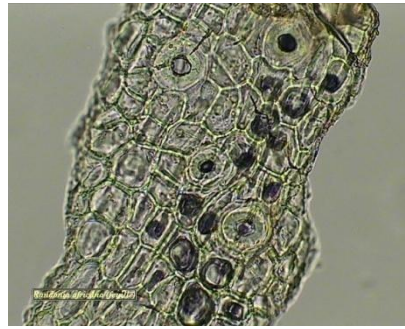


Photo 41. Epiderme de *Randinia africana* (feuille)

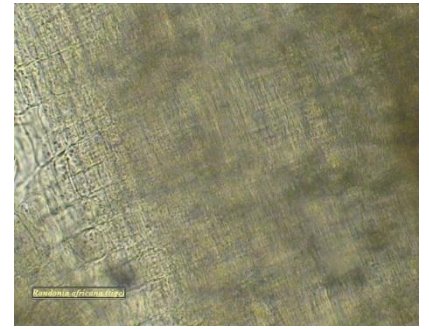


Photo 42. Epiderme de *Randinia africana* (tige)

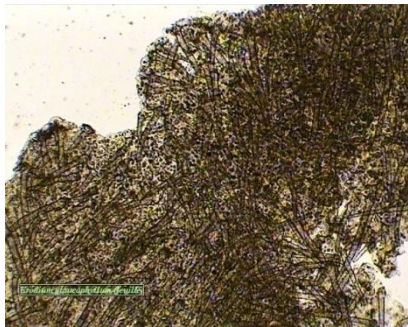


Photo 43. Epiderme de *Erodium glaucophyllum* (feuille)



Photo 44. Epiderme de *Erodium glaucophyllum* (tige)

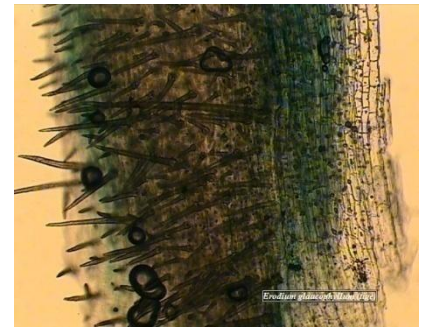


Photo 45. Epiderme de *Erodium glaucophyllum* (tige)

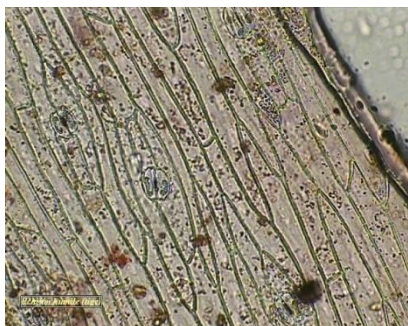


Photo 46. Epiderme de *Echium humile* (feuille)



Photo 47. Epiderme de *Echium humile* (tige)



Photo 48. Epiderme de *Limoniastrum guyonianum* (feuille)

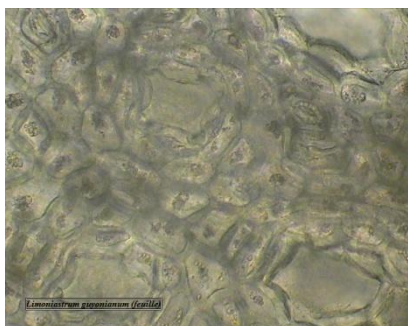


Photo 49. Epiderme de *Limoniastrum guyonianum* (feuille)

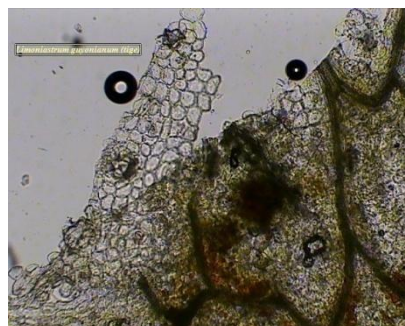


Photo 50. Epiderme de *Limoniastrum guyonianum* (tige)

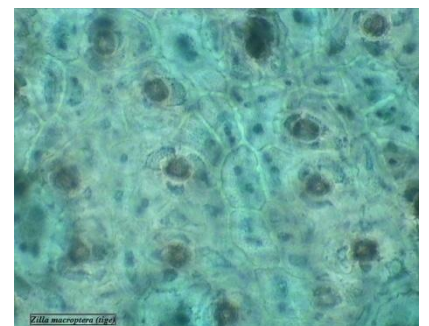


Photo 51. Epiderme de *Zilla macroptera* (tige)



**2. Détermination du régime alimentaire du dromadaire par l'analyse coprologique**

L'analyse coprologique du dromadaire dans les deux régions d'études a permis de recenser 2087 fragments, dont la plupart a été identifiée et les résultats sont rapportés dans le tableau n° 05.

**Tableau 05.** Nombre et taux de fragments des espèces végétales inventoriées dans les fèces du dromadaire dans la région de Ouargla

Saisons et Stations d'études			Automne (station 01)		Hiver (station 01)		Printemps (station 04)		Eté (station 01)	
Régions	Type de parcours	Cortège floristique	Nb fragments	% ingérée de l'esp	Nbrs fragments	% ingérée de l'esp	Nbrs fragments	% ingérée de l'esp	Nbrs fragments	% ingérée de l'esp
A	1	<i>Anabasis articulata</i>			32	13.5	2	1.19		
A	1	<i>Genista saharae</i>			34	14.35			30	16,39
A	1	<i>Heliathemum lipii</i>			8	3.38				
A	1	<i>Limoniastrum guyonianum</i>			6	2.53	28	16,67	93	50,82
A	1	<i>Moltkia ciliata</i>					8	4,76	5	2,73
A	1	<i>Oudneya africana</i>					45	26,79		
A	1	<i>Rhantherium adpressum</i>			11	4.64				
A	1	<i>Stipagrostis pungens</i>			78	32.91	32	19,05	16	8,74
A	1	<i>Traganum nudatum</i>			27	11.39				
Nbre total de fragments					196	237(T)	115	168 (T)	144	183(T)
Nbre de fragments non identifiés ingérés					41		53		33	
Nbre d'espèces broutées					07		05		04	
Saisons et Stations d'études			Automne (station 02)		Hiver (station 02)		Printemps (station 03)		Eté (station 03)	

A	2	<i>Anabasis articulata</i>	11	12.79				
A	2	<i>Cornulaca monacantha</i>				5	1,54	
A	2	<i>Echieum humile</i>				8	2,46	
A	2	<i>Emex spinosa</i>				3	0,92	
A	2	<i>Erodium glucophyllum</i>				1	0,31	
A	2	<i>Heliathemum lipii</i>				23	7,08	
A	2	<i>Limoniastrum guyonianum</i>						31 23,31
A		<i>Moltkia ciliata</i>				25	7,69	23 17,29
A	2	<i>Oudneya africana</i>				18	5,54	
A	2	<i>Rhantherium adpressum</i>				3	0,92	
A	2	<i>Stipagrostis obtusa</i>				3	0,92	
A	2	<i>Stipagrostis pungens</i>	39	45.35		80	24,62	50 37,59
A	2	<i>Tamarix gallica</i>				5	1,54	
A	2	<i>Traganum nudatum</i>	17	19.77		8	2,46	
Nbre total de fragments			67	86		182	325(T)	104 133(T)
Nbre de fragments non identifiés ingérés			19			20		46
Nbre d'espèces broutées			03			12		03
Saisons et dates de sortie						10/04/2012=>13/04/2012 (station 05)		12/07/2012=> 14/07/2012 (station 05)
A	3	<i>Genista saharae</i>						7 3,20
A	3	<i>Heliathemum lipii</i>						9 4,11
A	3	<i>Launea mucronata</i>						7 3,20
A	3	<i>Moltkia ciliata</i>						16 7,31

A	3	<i>phragmites australis</i>			11	9,91	36	16,44
A	3	<i>Piteranthus cloranthus</i>					8	3,65
		<i>Stipagrostis obtusa</i>					16	7,31
		<i>Stipagrostis pungens</i>					74	33,79
Nbre total de fragments					92	111	173	219
Nbre de fragments non identifiés ingérés					20		46	
Nbre d'espèces broutées					03		08	

**A : Région de Ouargla ;**

**1 : Parcours sableux ;**

**2 : Parcours regs ;**

**3 : Parcours lits d'Oueds ;**

**X : Absence de troupeaux dans les parcours.**

### 2.1. Rations ingérées dans la région de Ouargla

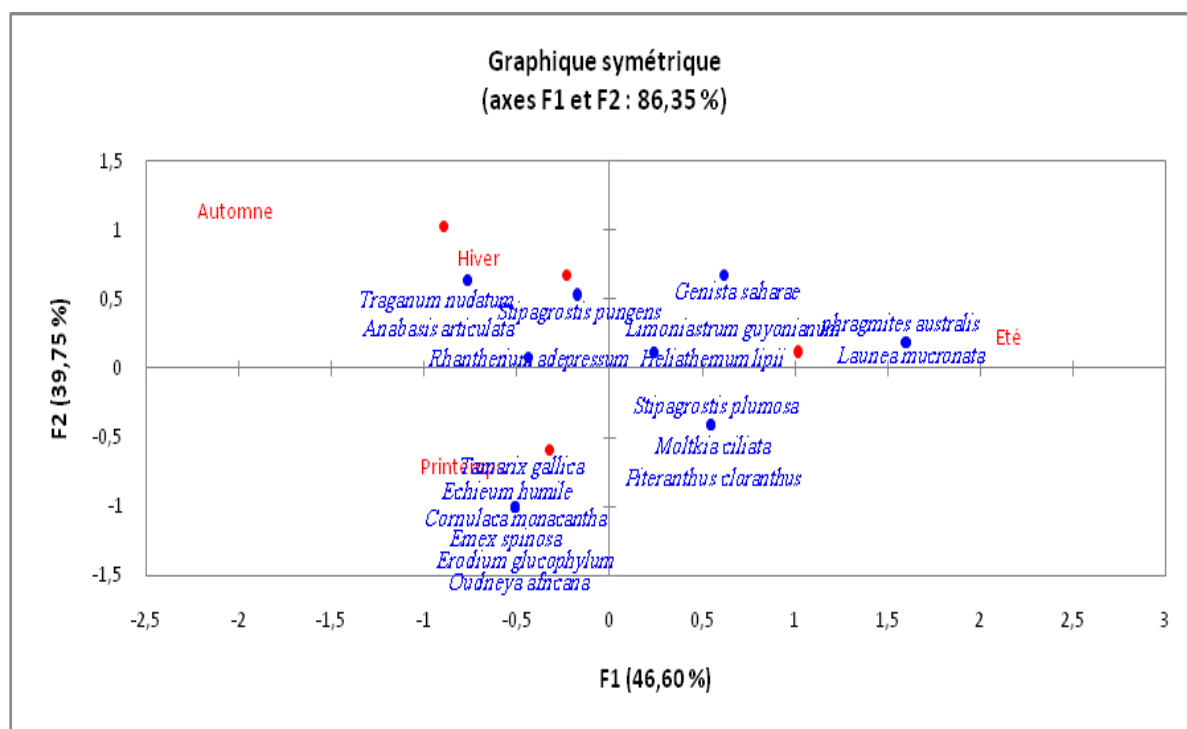
L'analyse coprologique au laboratoire a pu montrer que le régime alimentaire du dromadaire dans la région de Ouargla est composé de 18 espèces, dont 14 espèces vivaces qui sont : *Anabasis articulata*, *Traganum nudatum*, *Cornulaca monacantha*, *Genista sahara*, *Helianthemum lipii*, *Launea mucronata*, *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliata*, *Oudneya africana*, *phragmites australis*, *Pteranthus cloranthus*, *Rhantherium adpressum*, *Stipagrostis pungens*, *Tamarix gallica*. et 04 éphémères qui sont : *Echieum humile*, *Emex spinosa*, *Erodium glucophyllum*, *Stipagrostis obtusa* (figure 18). Ces résultats montrent aussi qu'il y a 05 espèces en plus de ce qui a été déterminé par la méthode de suivi sur terrain dans la même zone.

La représentation graphique de l'AFC figure (17) et le dendrogramme de la CAH (annexe 15) des résultats obtenus nous fait ressortir 03 classes et montrent que ce régime est variable en fonction des saisons.

La classe 01 regroupe l'automne et le printemps. Dans la première saison (automne), le régime alimentaire est composé de 03 espèces, à savoir : *Anabasis articulata*, *Stipagrostis pungens* et *Traganum nudatum*. Au printemps, le régime est plus diversifié, puisqu'il est composé de 07 espèces qui sont : *Cornulaca monacantha*, *Echieum humile*, *Emex spinosa*, *Erodium glucophyllum*, *Oudneya africana* et *Tamarix gallica*.

Dans la deuxième classe représentant l'hiver, le régime est composé de 03 espèces qui sont : *Helianthemum lipii*, *Limoniastrum guyonianum* et *Rhantherium adpressum*.

Enfin, dans la dernière classe qui représente l'été, ce régime est composé de 06 espèces qui sont : *Genista saharae*, *Launea mucronata*, *Moltkia ciliata*, *phragmites australis*, *Pteranthus cloranthus* et *Stipagrostis plumosa*.

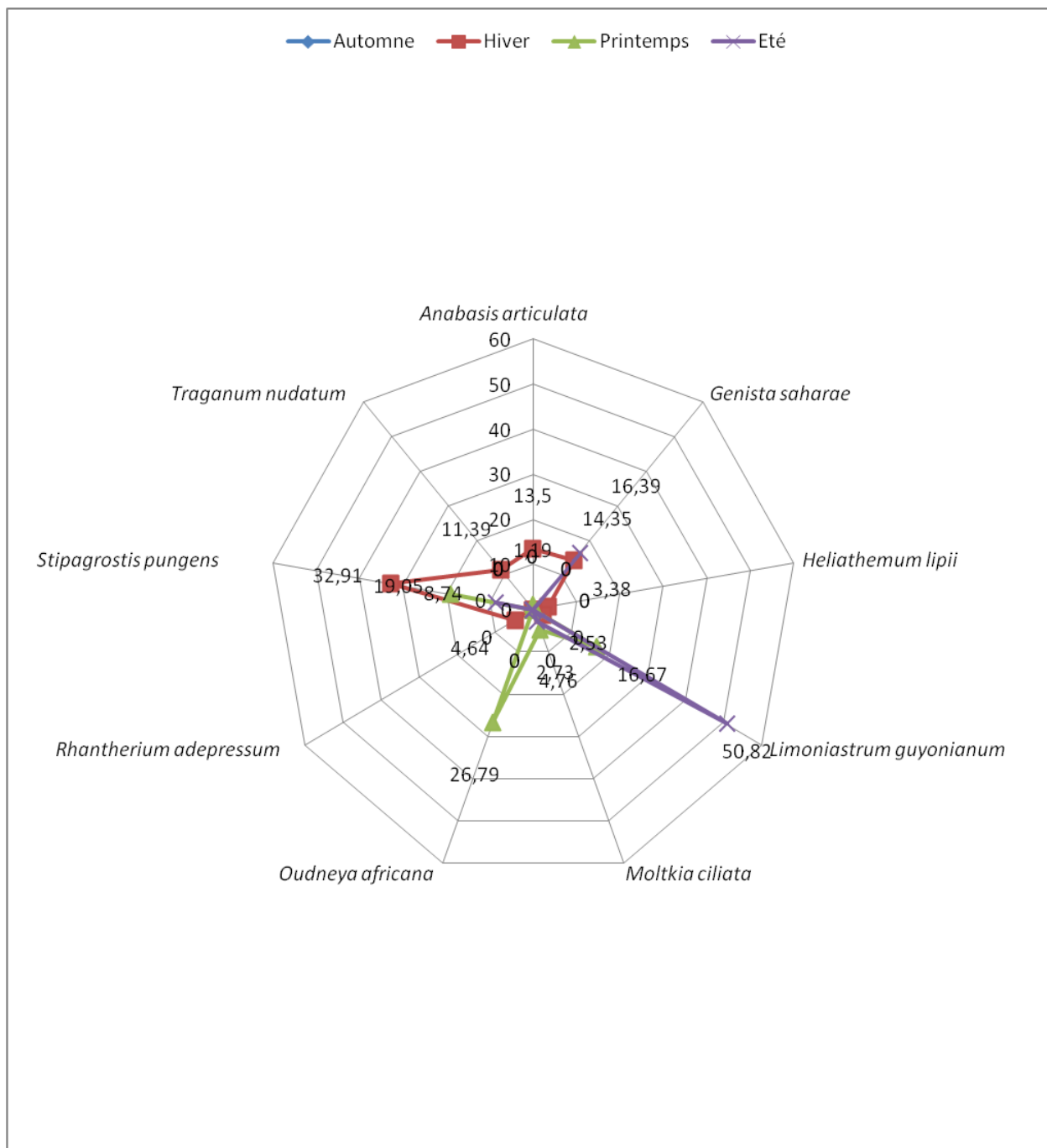


**Figure 17 : Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) de l'analyse coprologique des espèces broutées suivant les saisons de la région de Ouargla.**

## 2.2. Sélectivité et préférence des espèces broutées par le dromadaire

Le nombre d'espèces broutées par le dromadaire est variable suivant les saisons et les stations d'études (type de parcours).

L'analyse des résultats obtenus (Figure 18) montre que dans les parcours sableux, ce régime est composé de 09 espèces, avec 07 espèces en hiver, dominées par trois espèces qui sont respectivement ; *Stipagrostis pungens* (32.91%), *Genista saharae* (14.35%) et *Anabasis articulata* (13.5%). Au printemps, le régime est composé de 05 espèces à dominance de *Limoniastrum guyonianum* (16,67%), *Oudneya africana* (26,79%) et *Stipagrostis pungens* (19.05%). En été, ce régime est composé de 04 espèces, à savoir : *Genista sahara*, *Limoniastrum guyonianum* , *Moltkia ciliata* et *Stipagrostis pungens*, où les deux premières espèces dominent avec des proportions de 16.39% et 50,82% respectivement .Par ailleurs, on peut noter qu'il existe 02 espèces communes entre les trois saisons qui sont : *Limoniastrum guyonianum* et *Stipagrostis pungens*.



**Figure18 : Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours sableux de la région de Ouargla.**



Dans les parcours des Regs (Figure 19), le régime est composé de 14 espèces dont 03 espèces en automne, à savoir : *Anabasis articulata*, *Stipagrostis pungens* et *Traganum nudatum*, avec la dominance de la deuxième espèce, avec 45.35%. Le printemps est la saison où le régime alimentaire est le plus diversifié et il est composé de 12 espèces, avec la dominance de *Stipagrostis pungens* qui représente 24,62% dans le régime alimentaire. En été, ce régime n'est composé que de trois espèces, à savoir : *Limoniastrum guyonianum*, *Moltkia ciliata* et *Stipagrostis pungens*, avec des taux respectivement de 23,31%, 17,29% et 37,59%.

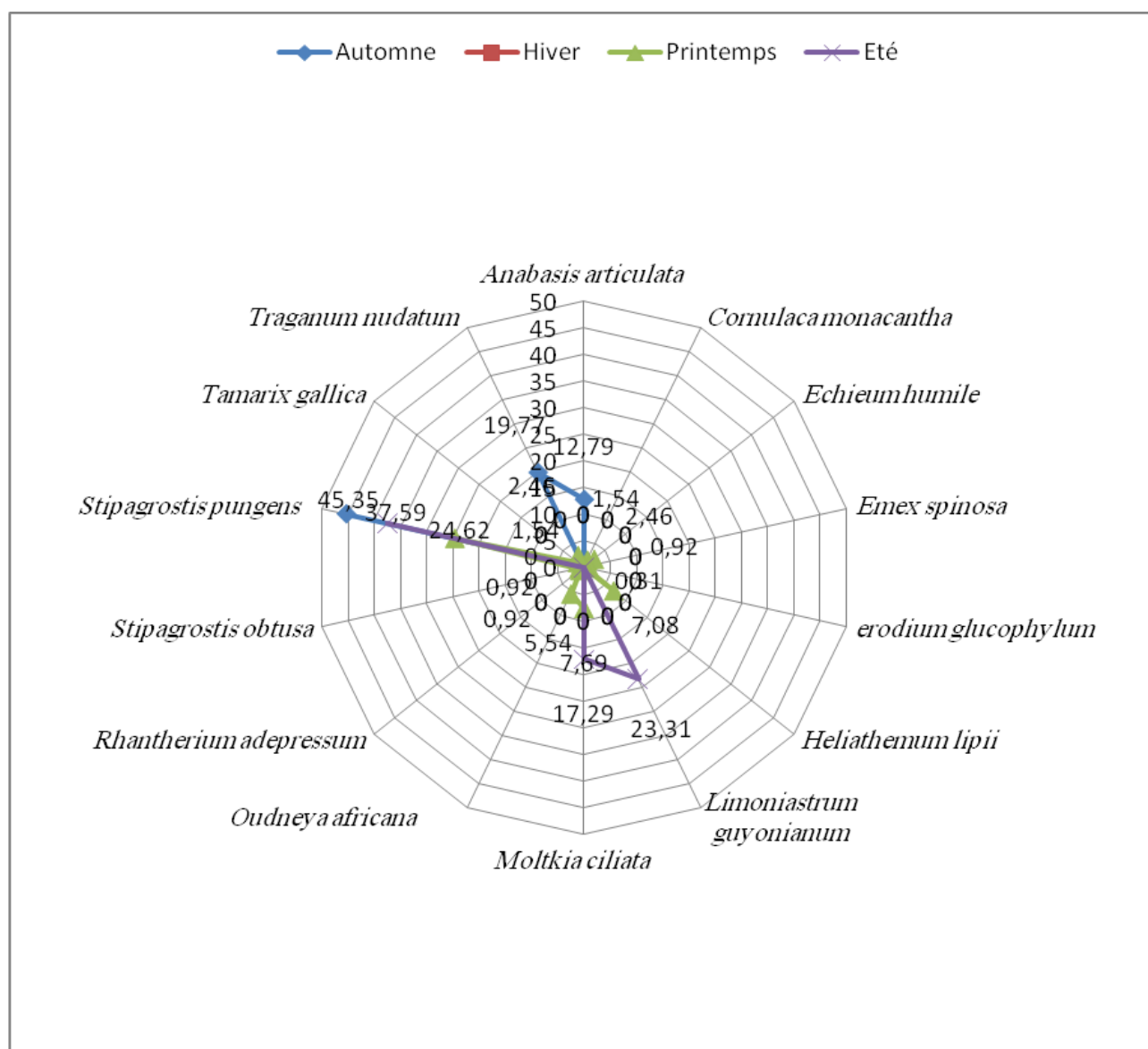
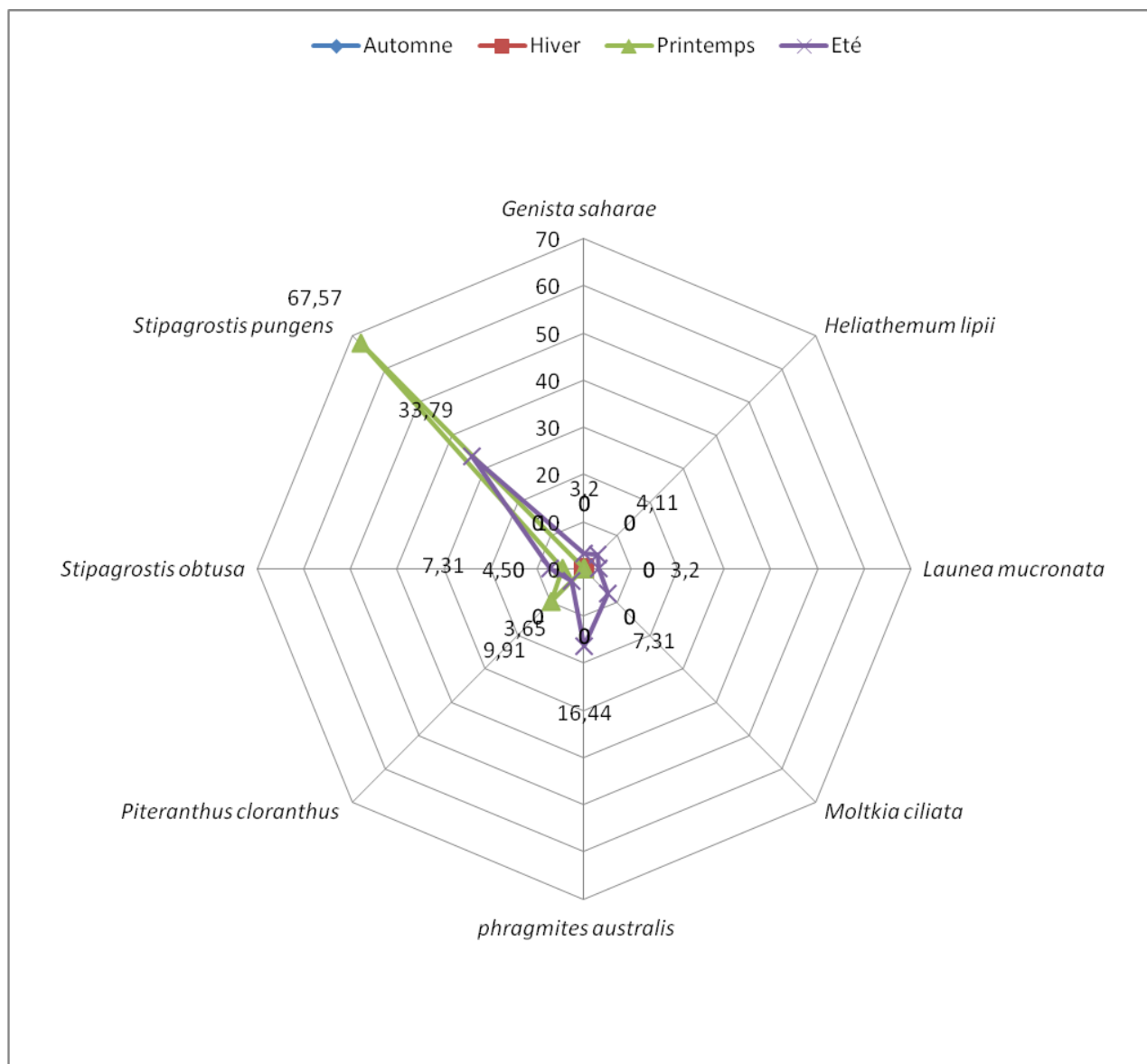


Figure 19 : Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours Regs de la région de Ouargla.

Dans le dernier type de parcours, lits d'Oueds (Figure 20), le régime alimentaire est composé de 08 espèces, 03 dans la station d'étude n° 05 au printemps qui sont : *Piteranthus cloranthus*, *Stipagrostis obtusa* et *Stipagrostis pungens*, et où la dernière domine avec un taux de 67,57%, et 08 espèces dans la même station en été, avec la dominance des deux espèces *phragmites australis* et *Stipagrostis pungens*, avec des taux de 16,44% et 33,79% respectivement.



**Figure 20 : Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours des lits d'oueds de la région de Ouargla.**

### 3. Rations ingérées dans la région de Ghardaia

Dans la deuxième zone d'étude, les résultats de l'analyse coprologique sont résumés dans le tableau n° 06. Il ressort que le régime alimentaire du dromadaire est composé de 11 espèces, dont 09 espèces vivaces, qui sont : *Atractylis serratuloides*, *Cornulaca monacantha*, *Helianthemum lipii*, *Moltkia ciliata*, *Oudneya africana*, *Randonia africana*, *Rhantherium adepressum*, *Stipagrostis pungens* et *Traganum nudatum*, et 02 espèces éphémères qui sont : *Cotula cinerae* et *Diploaxis hara*.

La répartition de ces espèces sur le plan factoriel de correspondance (Figure 21) et le Dendrogramme de CASH Annexe (16), nous donne une idée sur les variations saisonnières de ce régime, avec la constitution de 03 classes.

La première classe coïncidant avec le printemps, montre que le régime alimentaire en cette saison, est composé de 04 espèces qui sont : *Atractylis serratuloides*, *Cornulaca monacantha*, *Oudneya africana* et *Rhantherium adepressum*.

La deuxième classe qui regroupe l'automne et l'hiver), nous montre que le dromadaire dans son régime préfère 02 espèces en automne, qui sont : *Diploaxis hara* et *Moltkia ciliata*, et 04 espèces en hiver, qui sont : *Cornulaca monacantha*, *Helianthemum lipii*, *Randonia africana* et *Traganum nudatum*.

Enfin, dans la dernière classe, coïncidant avec l'été, le dromadaire préfère ne consommer qu'une seule espèce, à savoir : *Stipagrostis pungens*.

**Tableau 6.** Nombre et taux de fragments des espèces végétales inventoriées dans les fèces du dromadaire dans la région de Ghardaïa

Saisons et dates de sortie					Hiver (station 06)		Printemps (station 06)			
Régions	Type de parcours	Cortège floristique	Nbre de fragments	% ingérée de l'esp	Nbre de fragments	% ingérée de l'esp	Nbre de fragments	% ingérée de l'esp	Nbre de fragments	% ingérée de l'esp
B	2	<i>Atractylis serratuloides</i>	X	X			43	28.28	X	X
B	2	<i>Cornulaca monacantha</i>	X	X	08	6.51	19	12.5	X	X
B	2	<i>Eelanthemum lipii</i>	X	X	12	9.76			X	X
B	2	<i>Moltkia ciliata</i>	X	X	28	22.76			X	X
B	2	<i>Oudneya africana</i>	X	X			11	7.23	X	X
B	2	<i>Rhantherium adpressum</i>	X	X			21	13.81	X	X
B	2	<i>Stipagrostis pungens</i>	X	X	31	25.2			X	X
		<i>Traganum nudatum</i>	X	X	15	12.2	13	8.55	X	X
Nbre total de fragments					94	123	152	197		
Nbre de fragments non identifiés ingérés					29		45			
Nbre des espèces broutées					05					
Saisons et dates de sortie			Automne (station 07)		Hiver (station 08)		Printemps		Eté	
B	3	<i>Cornulaca monacantha</i>			01	0.54	X	X	X	X
B	3	<i>Cotula cinerae</i>			07	3.84	X	X	X	X
B	3	<i>Diploaxis hara</i>	44	21.05			X	X	X	X
B	3	<i>Eelanthemum lipii</i>	3	1.43	27	14.83	X	X	X	X
B	3	<i>Moltkia ciliata</i>	19	9.09			X	X	X	X
B	3	<i>Randonia africana</i>			31	17.03	X	X	X	X
B	3	<i>Rhantherium adpressum</i>			11	6.04	X	X	X	X
B	3	<i>Stipagrostis pungens</i>	23	11	21	11.53	X	X	X	X

<b>B</b>	<b>3</b>	<i>Traganum nudatum</i>	06	2.87	29	15.93	X	X	X	X
<b>Nbre total de fragments</b>			95	209	127	182				
<b>Nbre de fragments non identifiés ingérés</b>			<b>114</b>		<b>55</b>					
<b>Nbre des espèces broutées</b>			<b>05</b>		<b>07</b>					

**A : Région de Ouargla ;**

**1 : Parcours sableux ;**

**2 : Parcours reg**

**3 : Parcours lits d'Oueds ;**

**X : Pas de troupeaux dans les parcours.**

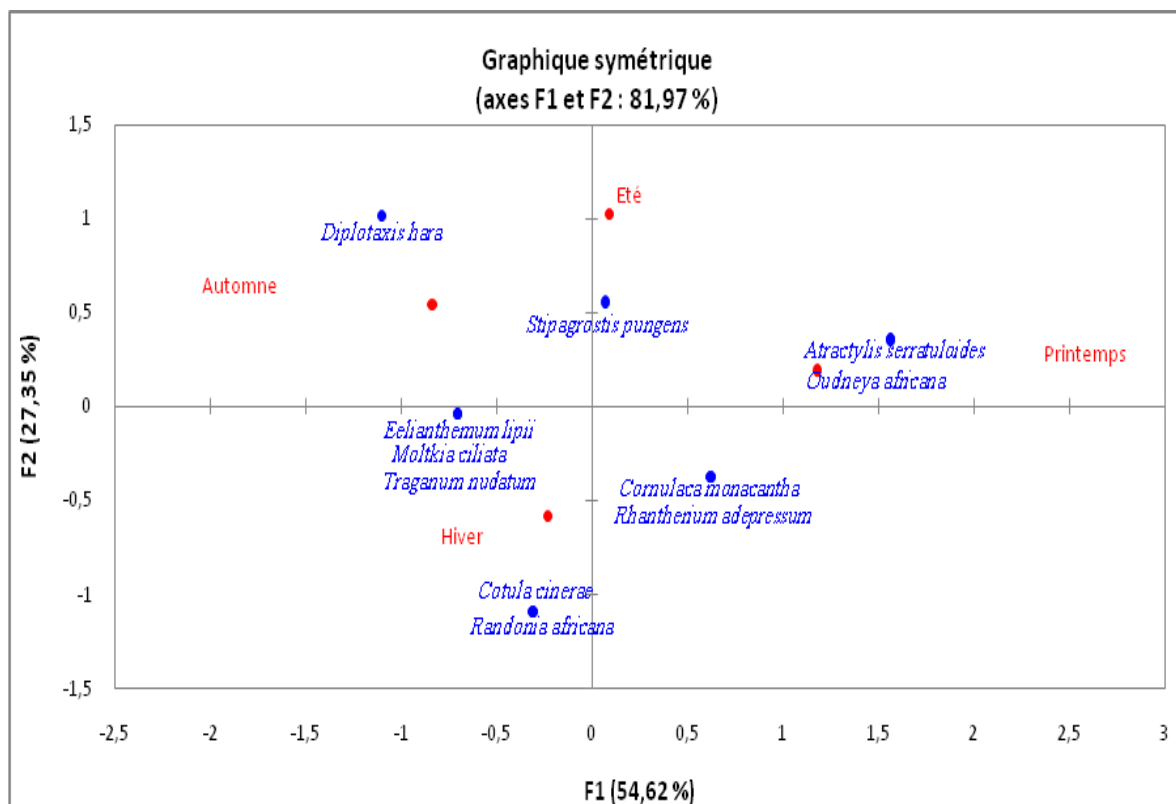


Figure 21: Représentation graphique sur le plan factoriel (F1, F2) de l'analyse coprologique des espèces broutées suivant les saisons de la région de Ghardaïa.

### 3.1. Sélectivité des espèces broutées par le dromadaire

Le nombre d'espèces broutées par le dromadaire est variable suivant les saisons et les stations d'études (type de parcours).

L'analyse des résultats obtenus (Figure 22), montre que dans les parcours Regs, le régime alimentaire du dromadaire est composé de 08 espèces. En hiver, il est composé de 05 espèces, notamment *Cornulaca monacantha*, *Heliathemum lipii*, *Moltkia ciliata*, *Stipagrostis pungens* et *Traganum nudatum* ; où les troisième et quatrième espèce dominent avec des taux de 22.76% et 25.2% respectivement. Au printemps, le régime alimentaire est composé de 05 espèces, essentiellement *Atractylis serratuloides*, *Cornulaca monacantha*, *Oudneya africana*, *Rhantherium adpressum* et *Traganum nudatum* ; où les première et quatrième espèce qui dominent le régime alimentaire, avec des taux respectifs de 28.28% et 13.81% .

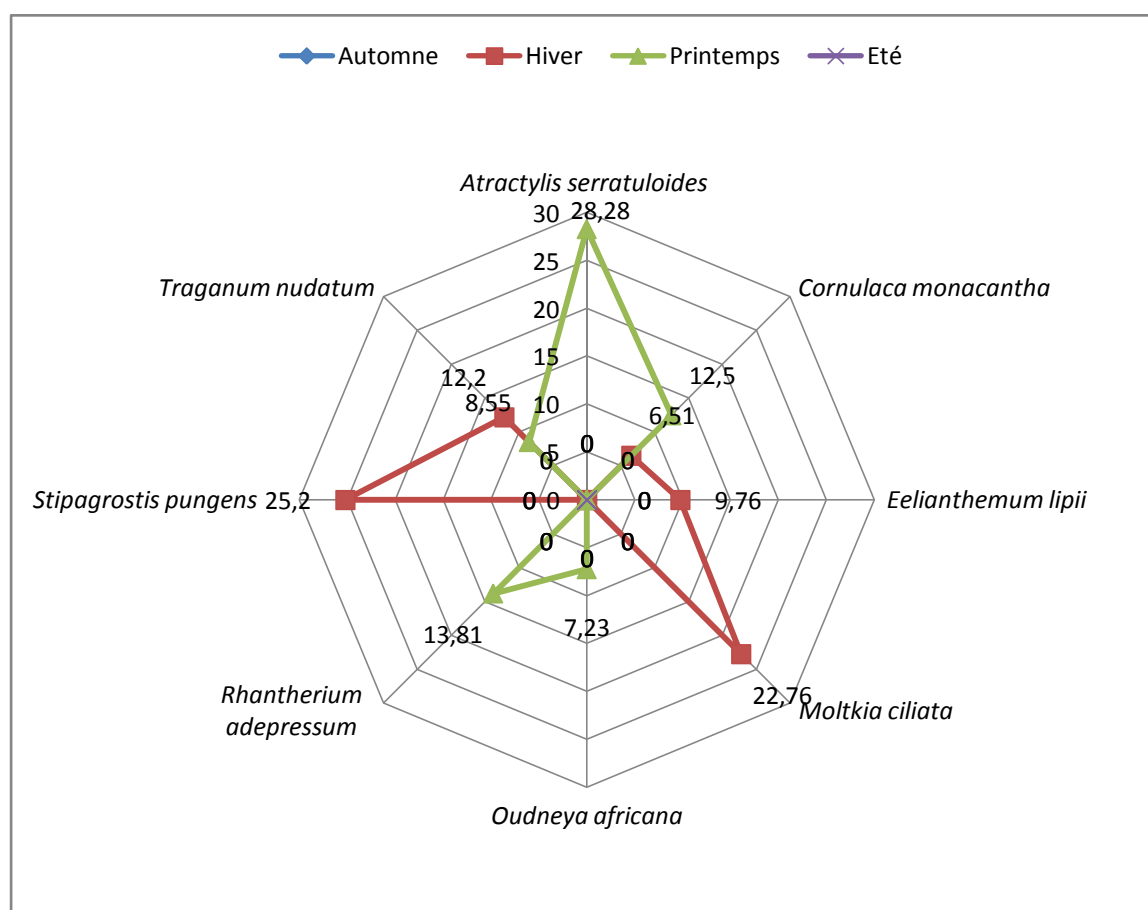


Figure 22 : Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours Regs de la région de Ghardaïa.

Dans les parcours des lits d'Oueds (Figure 23), le régime alimentaire est composé de 09 espèces, réparties en 05 espèces dans la station d'étude n° 07 en automne, qui sont : *Diplotaxis hara*, *Heliathemum lipii*, *Moltkia ciliata*, *Stipagrostis pungens* et *Traganum nudatum* ; et où la première et l'avant dernière espèce dominant avec des taux de 21.05% et 11 % respectivement. Dans la station d'étude n° 08 en hiver, ce régime est composée de 07 espèces, où les espèces *Heliathemum lipii*, *Randonia africana*, *Stipagrostis pungens* et *Traganum nudatum* dominant, avec des proportions de l'ordre de 14.83% ,17.03%, 11.53% et 15.93% respectivement.

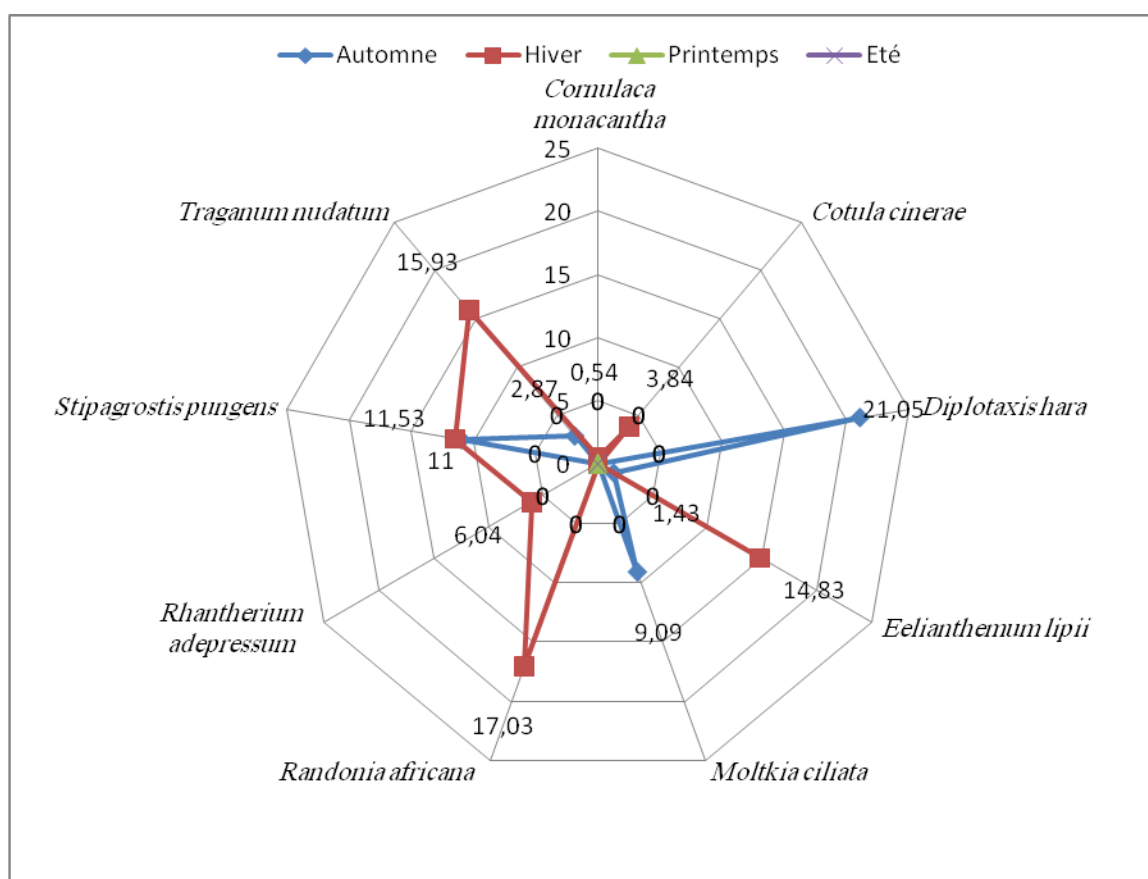


Figure 23 : Pourcentages des espèces broutées par le dromadaire dans les parcours des lits d'oueds de la région de Ghardaïa.



#### 4. Discussion

L'analyse coprologique du dromadaire a permis de recenser 2087 fragments d'épidermes, représentant 23 espèces appartenant à 13 familles botaniques.

Le régime alimentaire est constitué des espèces herbacées et arbustives un peu différentes que celles inventoriées par la méthode des observations visuelles des animaux au pâturage, avec l'apparition de 06 nouvelles espèces qui sont : (*Cornulaca monacantha*, *Cotula cinerae*, *Echieum humile*, *Emex spinosa*, *Erodium glucophyllum* et *Randonia africana*).

Dans la région de Ouargla, l'analyse coprologique des fragments des plantes broutées par le dromadaire montre que son régime alimentaire est diversifié et reste basé sur les plantes spontanées vivaces, où ont été recensées 18 espèces, dont 14 espèces vivaces et 04 espèces éphémères, appartenant à 10 familles. Dans la région de Ghardaïa, ce régime alimentaire est composé de 11 espèces spontanées, dont 05 espèces vivaces et 02 espèces éphémères, appartenant à 07 familles.

Nos résultats permettent de montrer une variabilité du nombre d'espèces. En effet, cette variabilité est fonction du cortège floristique qui est liée aux différentes saisons, ce qui est confirmé par LONGUO et *al.*, (2007). Ces derniers rapportent que les variations saisonnières de l'offre fourragère affectent de façon très importante le régime alimentaire du dromadaire. Ceci est dû aux variations des disponibilités fourragères et à la nature de la végétation.

Notons également que le nombre des espèces du régime alimentaire du dromadaire en hiver et au printemps est plus important qu'en automne et en été. En effet, selon CHEHMA et *al.* (2008), les meilleures productivités fourragères sont enregistrées au printemps. Cela est lié à la quantité de phytomasse saisonnière produite, tributaire des conditions climatiques (essentiellement la pluviosité), plus favorable en cette saison.

D'autre part, et du point de vue temporel, les variations dans le régime alimentaire du dromadaire sont directement liées aux caractéristiques du cycle floristique des espèces désertiques qui développent leurs parties aériennes en fonction des conditions climatiques (GARDI, 1973; POUPON, 1980), et plus spécialement de l'apport d'humidité et de la faiblesse de l'intensité des vents. En effet, BUTTERWORTH, (1967) admet que la diversité des climats et des sols suscite des adaptations particulières des espèces, et pour ISBELL et MCCOWN (1976), c'est surtout les ressources en eau qui constituent le facteur limitant essentiel pour le développement de la

végétation. Dans notre cas, ces productions peuvent s'expliquer par les caractéristiques du climat du Sahara algérien, caractérisé par une période pluvieuse irrégulière, s'étalant de la fin de l'automne

à la fin du printemps, avec une intensité souvent remarquée en hiver (SELTZER, 1946 ; DUBIEF, 1959, 1963 ; TOUTAIN, 1979). En effet, le climat a une influence prépondérante sur la vie des plantes, tant par la pluviosité que par la température et la luminosité (FITZPATRICK et NIX, 1970).

---

## **Conclusion**

---

## Conclusion

A travers l'étude du comportement alimentaire du dromadaire dans les parcours du Sahara septentrional algérien et à la lumière des résultats obtenus, il ressort que :

Les relevés floristiques réalisés sur les différents sites de pâturages du dromadaire, nous ont permis de comptabiliser une richesse de 33 espèces, dont 20 plantes vivaces et 13 plantes éphémères, appartenant à 17 familles.

L'étude de suivi sur terrain et l'analyse coprologique dans les régions d'études ont montré que le régime alimentaire du dromadaire est très diversifié. Il est composé de 23 espèces divisées en 17 espèces vivaces et 06 espèces éphémères, appartenant à 13 familles botaniques. Ce régime présente de larges variations saisonnières, dans le sens où il est composé de 06 espèces en automne, 08 espèces en hiver, 12 espèces au printemps et 10 espèces en été. Il faut noter aussi qu'une seule espèce : *Stipagrostis prungens* est préférée durant toutes les saisons, puis les espèces *Anabasis articulata*, *Heliathemum lipii* et *Moltkia ciliata*, rentrant dans le régime alimentaire du dromadaire dans trois saisons, avec des quantités moins importantes que la première espèce. En dernier lieu, les espèces *Traganum nudatum*, *Cornulaca monacantha*, *Genista sahara*, *Limoniastrum guyonianum* et *Stipagrostis obtusa* sont répétées dans le régime alimentaire pendant au moins deux saisons.

Pour les quantités de plantes ingérées dans les deux régions d'études, on a pu comptabiliser de 1 à 5 coups de dents au maximum pour chaque espèce, et d'estimer que le poids de coups de dents varie de 0,72 à 3,9 g, engendrant des quantités de plantes ingérées faibles, variant de 0.082 g à 11.7 g en fonction de l'offre, la préférence pour chaque espèce et l'état de la végétation. Ceci a permis d'estimer les quantités totales, quotidiennement ingérées, entre 2.94 et 17,2 kg de MS, ce qui équivaut à 0,58 et 3,4 kg MS/ 100 kg de PV/jour.

L'indice de repas collectif dans les régions d'études a montré que le dromadaire valorise les plantes des parcours d'une façon éparpillée, où cet indice varie entre 0 en saisons froide et augmente jusqu'à 0.6 en saison sèche (printemps et été), en raison de la rareté de la végétation sur les parcours naturels, constitués essentiellement par les plantes spontanées vivaces.

Le dromadaire a quotidiennement parcouru de grandes distances, allant de 20.2 à 50.46 km, couvrant de grandes superficies, oscillant de 32.66 ha à 199 ha, ce qui permet une bonne exploitation et valorisation des vastes espaces désertiques en plus de la dissémination des graines contenues dans les fèces et l'enrichissement de la terre avec la matière organique, et de ce fait,

l'amélioration de la biodiversité des parcours sahariens. Il ne surpâture aucun type de végétation, et peut atteindre les parties supérieures des formations végétales (strates arbustives et arborées).

Enfin, l'ensemble des résultats obtenus, peuvent nous éclairer et nous permettre de donner quelques éléments de réponses aux questions posées dans le cadre de ce travail de recherche. A cet effet, on peut estimer que le dromadaire, de par son comportement alimentaire, présente un impact positif quant à la valorisation, l'exploitation rationnelle, la préservation, la répartition et la prolifération du maigre couvert floristique de son écosystème saharien. Ceci peut le placer au premier rang par rapport aux autres espèces d'élevages, respectivement ovin et caprin.

Néanmoins, il faut noter qu'en dépit du vaste territoire saharien et des caractéristiques spécifiques du dromadaire, qui ont limité notre suivi à un nombre restreint d'animaux dans une aire relativement limitée, les éléments de réponses obtenus demeurent révélateurs de l'impact écologique de cet animal. A cet effet, et pour avoir une idée plus complète sur l'impact du comportement alimentaire du dromadaire, il faut couvrir d'autres régions du Sahara avec des effectifs plus importants.

---

## **Références bibliographiques**

---

**Références bibliographiques**

**ADAMOU A., (2008)** L'élevage camelin en Algérie : quel type pour quel avenir, *Sécheresse* 2008 ; 19 (4) : 253-260.

**AIDOU A., (1983)** : Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais : phytomasse, productivité énergétique, productivité primaire et application pastorale. Thèse doctorat 3ème cycle, USTHB, Alger. 254 pages.

**ASAD, (1970):** Cité par FAYE.B et TISSERAND.J.L. In: Problème de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. Opt. Médét. Série séminaire. n°2. 1989. pp: 61-65.

**BECHET, G., (2001)** A propos du genêt et de quelques plantes dites "envahissantes". *URF- RAP INRA- Theix*.

**BEN AISSA R.,( 1988)** Le dromadaire en Algérie, option méditerranéenne, série n°2. 19-21PP.

**BENABDELI K., (1983)** : Mise au point d'une méthodologie d'appréciation de la pression anthropozoogène sur la végétation dans la région de Télagh (Algérie). Thèse doctorat de 3<sup>ème</sup> cycle, Aix-Marseille III. 183 pages.

**BENSEMAOUNE Y. et SLIMANI N., (2006)** La place des parcours à travers la conception d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.) - Cas de la région du M'Zab (Zelfana et Metlili), Mém. Ing. d'état en Ecologie, Dépt. de Biologie, Univ. Ouargla, 68 pages.

**BENYOUCEF M.T., BOUZEGAG B., (2006)** Résultats d'étude de la qualité de la viande de deux races camelines (Targui et Sahraoui) à Ouargla et Tamanrasset (Algérie), *Annales de l'Institut national agronomique* ; 27: 37-53.

**BOUALLALA M., CHEHMA A., BENSETTI M., (2011)** Chemical composition variability of main grazed plant by the dromedary in the South western of Algeria. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 23, Article #107. Retrieved May 2, 2011.

**CASTANY G., (1982)** Principe et méthodes de l'hydrologie. Ed. C.N.R.S. 2eme Ed. Paris, 622 Pages.

**CHAIBOU M., FAYE B., BRUNSCHWIG G., (2010)** Comportement spatial et valorisation des pâturages des zones sèches par un troupeau de dromadaires au Niger. *RASPA*, 8 (1), 27-32

**CHAIBOU M., FAYE B., LAPEYRONIE A., (2009)** Pastoral productivity of Niger arid regions and their valorisation by dromedary", Proc. 2nd Conf. ISOCARD, Djerba (Tunisia), 12-14 mars 2009, 161, p. 130.

**CHAIBOU M., 2005** Productivité zootechnique du désert: le cas du bassin laitier d'Agadez au Niger. Thèse Doctorat. Université de Montpellier II. 379 P.

**CHAPUIS J.L., (1980)** Méthodes d'étude du régime alimentaire du lapin de garenne, *Oryctolagus cuniculus* (L.), par l'analyse micrographique des fèces. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 34 : 159-198.

**CHEHMA A., AMIRA N., TRABELSI H., FAYE B., (2012)** Floristic diversity of the camel diet in Northern Algerian Sahara 3rd Conference of International Society of Camelids Research and Development (ISOCARD). Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman Muscat, 29th January-1 February 2012.

**CHEHMA A. ; FAYE B., (2011)** Facultés digestives du dromadaire face aux contraintes alimentaire du milieu saharien. *Revue des Bio Ressources*; Vol. 1, N° 1,. 26-30.

**CHEHMA A., FAYE B., BASTIANELLI D., (2010)** Valeurs nutritionnelles de plantes vivaces des parcours sahariens algériens pour dromadaires. *Fourrages*, 204, 263-268.

**CHEHMA A., YUCEF F., (2009)** Variations saisonnières des caractéristiques floristiques et de la composition chimique des parcours sahariens du Sud-Est algérien. *Sécheresse*; 20 (4): 373 – 381 CNRS. 662 pages. + Cartes.

**CHEHMA A., FAYE B., DJEBAR M. R. (2008)** B Productivité fourragère et capacité de charge des parcours camélins du Sahara septentrional Algérien. *Sécheresse*. 19(2). pp: 115-21.

**CHEHMA A., (2006)** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien, Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi-arides, Université Kasdi Merbah-Ouargla, éd. Dar El Houda Algérie. 146 pages.

**CHEHMA A., (2005)** Etude floristique et nutritive des parcours camelin du Sahara septentrional algérien. Cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doctorat. Université Badji Mokhtar. Annaba. 178 pages.

**CHEHMA A., DJEBAR M.R., HADJALJI F. et ROUABEH L., (2005)** Etude floristique spatio-temporelle des parcours sahariens du sud-est algérien. *Sécheresse*.vol. 16. n°4. pp: 275-285. © John Libbey Eurotext.

**CORRERA A., (2006)** Dynamique de l'utilisation des ressources fourragères par les dromadaires des pasteurs nomades du parc national du Banc d'Arguin (Mauritanie). Thèse Doctorat. Museum National d'Histoire Naturelle de Paris (France). 256p.

**COOK W. C., (1963)** Collecting forage samples representative of ingested material of grazing animals for nutritional studies, SEI Meeting of the Amer. Soc. Anim. Sci., August 13.

**DAGET Ph., GODRON M., (1982)** Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés. Paris France. Masson 172 pages.

**DERRUAU M., (1967)** Précis de la géomorphologie, Ed. Masson Paris, 415 Pages.

**DICKO M., (1980)** Les mesures de la production secondaire des pâturages. In : LE HOUEROU (H.N.) éd. Les fourrages ligneux en Afrique : Etat actuel de connaissance. Addis-Abeba. CIPEA. : 1980 .a : pp.245-252.

**DJEBAILI S., (1990)** Syntaxonomie et groupement préforestiers et steppiques de l'Algérie aride. *Ecologia mediterranea*. XVI. pp. 231-244.



**DJEBAILI S., (1984)** Steppe algérienne. Phytosociologie et écologie. OPU. Ben- Aknoun, Alger. 177 p.

**DJELLOULI Y., (1981)** Etude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du sud oranais (wilaya de Saida). Comportement des espèces vis à vis des éléments du climat. Thèse 3ème cycle, USTHB, Alger. 178 pages

**DUBIEF J., (1959)** Le climat du Sahara. Ed : Inst. Rech. Saha. Alger. Mémoire h.s. Tome I. 307 pages.

**EASTMAN, D.S., JENNKINS, D., (1970)** Comparative food habits of red Grouse in Northeast Scotland, using fecal analysis, *J. Wildl. Manage*, 34: 612-620.

**EL AMIN F., (1979)** The dromedary camel of Soudan. Report Camel Workshop Heald in

**F.A.O., (2013)** food and agriculture organization of the united nations (fao) faostat online statistical service . Division de la Statistique.

**FARID M.F.A., SHAWKET S. M., ABDEL-RAHMAN M. H. A., ( 1979)** Observations on the nutrition of camels and sheep under stress. In : Proceeding on workshop on camel. IFS, pp 125-170.

**FAYE B., (2012)** Camel Meat in the World: 18-27 In Camel Meat and Meat Products *Edited by* I.T. Kadim , O. Mahgoub , B. Faye , M.M. Farouk. 248 p. cab international. Org.

**FAYE B., BEN EL KOUMI M., SEINT MARTIN J., BONI B. et DYA M., (1999)** Guide de l'élevage camelin. Ed. SANOFI, EMVT Mompelien, 180 Pages.

**FAYE B., (1997)** Guide de l'élevage du dromadaire. (1 éd.) Libourne, 33, Sanofi Santé Nutrition Animale, 126 p.

**FAYE B., TISSERAND J. L., (1989)** Problèmes de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. Séminaire sur la nutrition et l'alimentation du dromadaire, Ouargla, Algérie. Options méditerranéennes. Séries séminaires, 2: 61-65.

**FAYE B., TISSERAND J. L., (1988)** Problèmes de la détermination de la valeur alimentaire des fourrages prélevés par le dromadaire. In: Options méditerranéennes n° 2 Paris (FRA) : CIHEAM, éd. Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire, 1988/02/28 - 1988/03/01, Ouargla (DZA) : 10.

**FITZPATRICK E.A. et NIX H.A., (1970) :** The climate factor in Australia Grassland ecology. In « Moore R.M. Ed. Australian Grasslands ». pp. 3-26.

**FOLLEY H. et MUSSO J ., (1925)** Les plantes du sahara; toxiques pour les animaux. Arch. Inst. Past. Alger. Tome 3. 39 pages.

**GARDI R., (1973):** Sahara. Ed: Kummerly et Frey, Paris, 3ème edition. pp. 49-51.

**GAUTHIER PILTERS H., DAGGA.L., (1981)** The camel: it's evolution, écologie, behavior and relation ship to man. The univ of chicago press. pp. 35 - 77.

**GAUTHIER PILTERS H., (1977)** Contribution à l'étude de l'écophysiologie du dromadaire en été dans son milieu naturel (moyenne et haute Mauritanie). Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°2.

**GAUTHIER-PILTERS H., (1972)** Observations sur la consommation d'eau du dromadaire en été dans la région de Béni-Abbes (Sahara Nord-occidental). Water intake of the dromedary in summer in the region of Beni-Abbès (North West Sahara) Bulletin de l'IFAN. Sér. A. 37. n° 1. pp : 219-259.

**GAUTHIER PILTERS H., (1969)** Observations sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°4.

**GAUTHIER PILTERS H., (1965),** Observation sur l'écologie du dromadaire dans l'ouest du Sahara. Bull. I.F.A.N. Série A (4). pp. 1534 - 1608.

**GAUTHIER PILTERS H., (1961)** Observations sur l'écologie du dromadaire dans le Sahara nordoccidental. Mamalia vol. 25 (2):195-280.

**GOUNOT M., (1969)** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Paris, France, Masson 314 p.  
**ISBELL R.F. et Mc COWN R.L., (1976)** : Tropical pasture. Principles and methods. « Land ». Ed. by SHAW et BRYAN. pp. 34-35.

**KAMOUN M., STEINMETZ P., (1995)** Feeding behaviour, intake and digestion of the *Camelus dromedarius* at pasture. Option méditerranéennes Série B. Etudes et Recherches; n. 13 :51- 57.  
Khartoum, N°6, December 1979. 35-53 PP.

**LASNAMI K., (1986)** Le dromadaire en Algérie, perspectives d'avenir. Thèse Magis. Agro.

**LAUNOIS, M. H., (1976)** Méthode d'étude dans la nature du régime alimentaire du criquet migrateur *Locusta migratoria capito* (Sauss.), *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 8 : 25-32.

**LE HOUEROU H.N., (1969)** La végétation de la Tunisie steppique (avec référence aux végétations analogues d'Algérie, de Libye et du Maroc). Annales INA. n° 42. 5. Tunis. 624 pages.

**LONGO H. F., SIBOUKEUR O., CHEHMA A., (2007)** Aspects nutritionnels des pâturages les plus appréciés par *Camelus dromedarius* en Algérie, *Cahiers Agric.*, 16, 6, 477 - 483.

**LONGO H F, CHEHMA A et OULAD BELKHIR A., (1988)** : Quelques aspects botaniques et nutritionnelles des pâturages du dromadaire en Algérie. Option méditerranéennes série séminaires, n° 2, 1989 . pp. 47-53.

**MARTIN D.J., (1955)** Features of plant cuticle. An aid to analysis of the nature of grazing animals, with special reference to Scottish hill sheep. *Trans. Bot. Soc. Edimb.*, 36:278-288.

**MERES R.G., (1959)** Introduction to animal husbandry. In tropics. pp: 424 - 430.

**METCALFE C.R., CHALK L., (1957)** Anatomy of The Dicotyledons (Leaves, stem and wood in relation to taxonomy with notes on economic uses), Vol.1. Oxford University Press, Amen House, London.

**MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE (MAP), (1986)** Organisation et amélioration des élevages cameline , Avril 1986. 36 P.

**MOSLAM M. et MEGDICHE F., (1988)** L'élevage camelin en Tunisie. Opt. Médit.

**NEWMAN D. M. R., (1979)** The feeding habit of old and new world camels as related to their futur role as productive ruminants. Proceeding on workshop on camel I.F.S:171 - 200.

**OULAD BELKHIR A., (2008)** Systèmes d'élevage camelin en algérie chez les tribus de Chaanba et Touaregs. Thèse de magistère U.K.M.Ouargla. 97pages (en Arabe).

**OZENDA P., (1991)** Flore de Sahara. 3eme édition mise à jour et augmentée, Ed C.N.R.S., Paris, 662 Pages. CNRS. 662 Pages.

**OZENDA P., (1983)** Flore du Sahara. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 Pages.

**OZENDA P., (1977)** Flore du Sahara Septentrional. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 Pages.

**POUGET M., (1979)** : Les relations sol-végétations dans les steppes sud-algéroises (Algérie). Thèse doctorat d'état, Université d'Aix-Marseille III. 555 pages.

**POUPON H., (1980)** : Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au nord du sénégal. Travaux et documents de l'ORSTOM n° 115, ORSTOM. Paris. 351 pages.

**KAUFMANN B., (1998):** Analysis of pastoral camel husbandry in Northern Kenya. Hohenheim tropical. Margraf Verlag, Germany. 194p.

**RAMADE F., (2002)** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Dunod France, 217 Pages.

**RICHARD D., (1985)** Le dromadaire et son élevage , Institut d'Elevage et de Médecine vétérinaire des pays Tropicaux.- Paris : Ed Maisons-Alfort, 1995.-161 p.

**RUTAGWENDA T., LECHNER-DOLL M., KASKE M., ENGELHARDT W. V., SCHULTKA W., SCHWARTZ H. J., (1989)** Adaptation strategies of camels on a thornbush savannah pasture, comparison with other domestic animals, Options Méditerranéennes, Série Séminaires n°2, CIHEAM, 69-73.

**SELTZER P., (1946)**. Le climat de l'Algérie. Ed : Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218 pages.  
série séminaire. n° 2.1989. pp. 33-36.NARJISSE, 1989.

**SLIMANI N., BOURAS S., CHEHMA A., (2013)** Caractérisation épidermique des principales plantes spontanées broutées par le dromadaire dans le Sahara septentrional Algérien. Revue des Bio Ressources; Vol. 3, N° 1.22-31.

**SLIMANI N., CHEHMA A., (2009)** Essai de caractérisation de quelques paramètres d'adaptation au milieu hyper aride saharien des principales plantes spontanées vivaces de la région de Ouargla (Algérie). Revue journal Algérien des régions arides Numéro 08 :15-20.

**TEZENAS DU MONTCEL L., (1994)** Les ressources fourragères et l'alimentation des ruminants domestiques en zone sud-sahélienne (Burkina-Faso, Yatenga). Effets des pratiques de conduite. Thèse doctorat Université. Paris-sud Orsay. 273 pages.  
their future role as productive ruminants. Proceeding on works hop on camel I.F.S. pp:171 -

**TISSERAND J.L., (1989)** La digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire. In: CIHEAM-IAM, éd. Options Méditerranéennes. Série A. Séminaires Méditerranéens (FRA) n° 2. Zaragoza (ESP). p.187.

**TOUTAIN G., (1979)** : Eléments d'agronomie saharienne, de la recherche au développement. Ed : I.N.R.A., Paris. 276 pages.

**TRABELSI H., SENOUSSE A., CHEHMA A., (2012)** Etude de la dissémination des graines des plantes spontanées dans les fèces du dromadaire dans le Sahara septentrional Algérien. Sécheresse vol. 23 (2):94-101.

**WOLDA H., ZWEEP A., SCHUITEMA K.A., (1971)** The role of food in the dynamics of population of the Land Snail *Cepacea nemadix*, *Oecologia*, 7: 361-381.

**YAGIL R., (1985)** The desert camel: Comparative physiological adaptation. Comparative animal nutrition. Basel (CHE), Karger. 164 pages.

**YAGIL R., (1982)** Camels and camel milk. Rome, Italy, FAO, 69 p. (FAO Animal Production and health Paper n° 26).

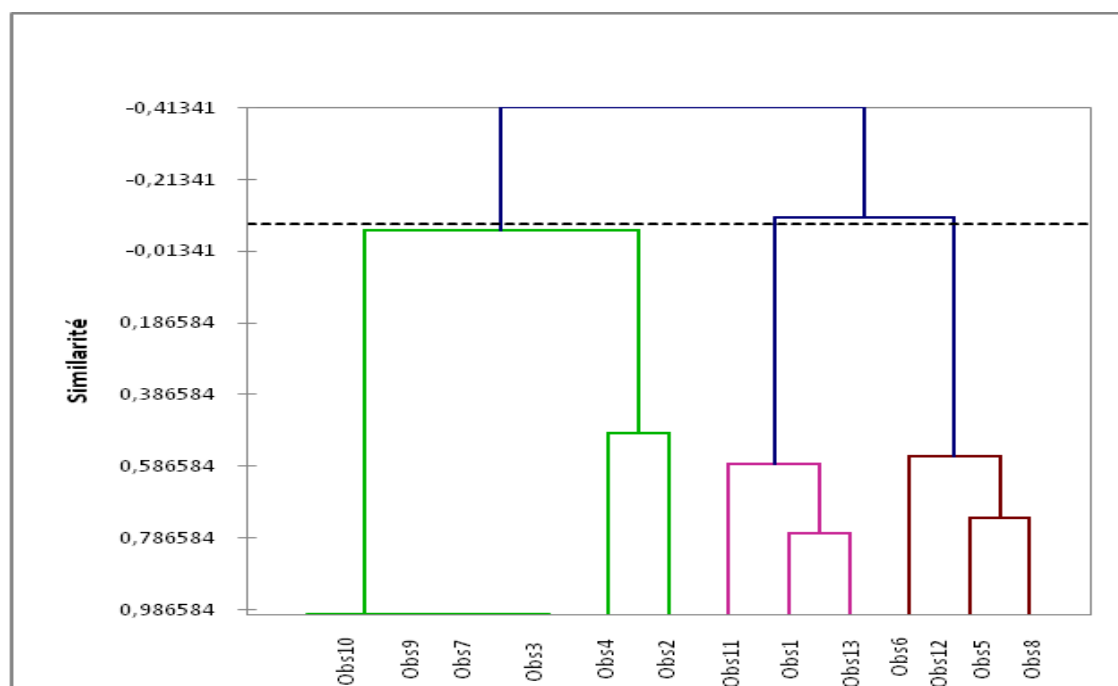
---

## **Annexes**

---

## Annexes de suivi de terrain

## Annexe 01 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant les stations dans la région de Ouargla



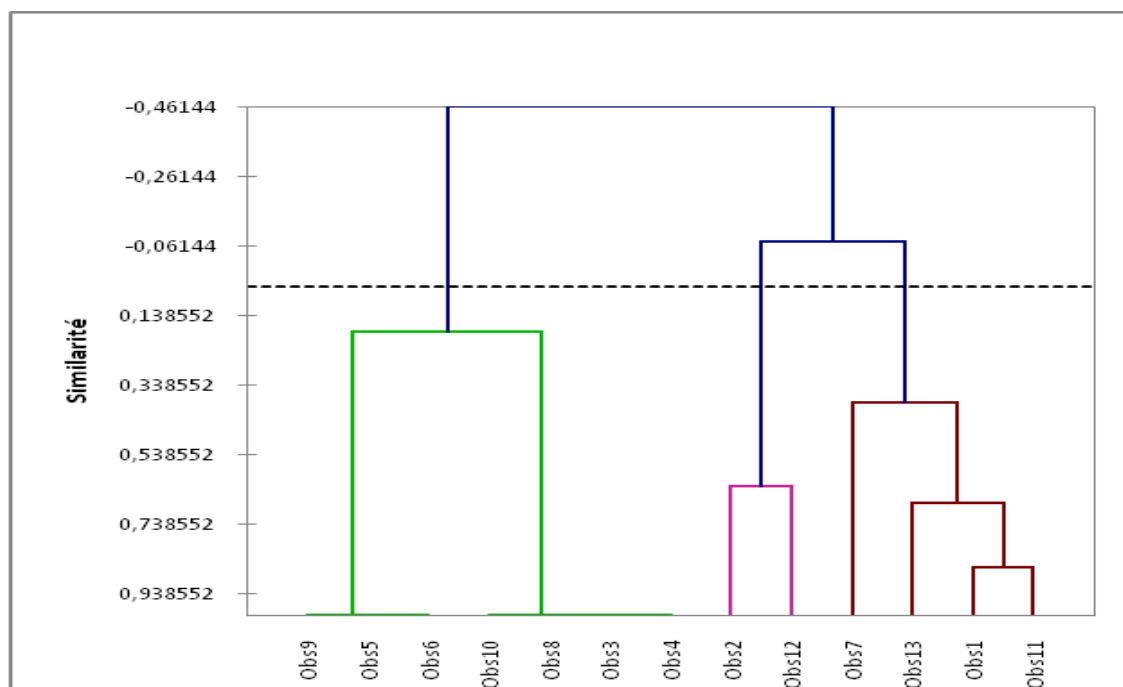
Résultats par objet :

Espèces	Observation	Classe
<i>Anabasis articulata</i>	Obs1	1
<i>Genista saharae</i>	Obs2	2
<i>Heliathemum lipii</i>	Obs3	2
<i>Launea mucronata</i>	Obs4	2
<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Obs5	3
<i>Moltkia ciliata</i>	Obs6	3
<i>phragmites australis</i>	Obs7	2
<i>Oudneya africana</i>	Obs8	3
<i>Piteranthus cloranthus</i>	Obs9	2
<i>Stipagrostis obtusa</i>	Obs10	2
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs11	1
<i>Traganum nudatum</i>	Obs12	2
<i>Zygophyllum album</i>	Obs13	1

Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	3	7	3
Somme des poids	3	7	3
Variance intra-classe	1,000	0,381	0,667
Distance minimale au barycentre	0,577	0,319	0,471
Distance moyenne au barycentre	0,798	0,492	0,654
Distance maximale au barycentre	1,000	1,116	0,745
	Obs1	Obs2	Obs5
	Obs11	Obs3	Obs6
	Obs13	Obs4	Obs8
		Obs7	Obs12
		Obs9	
		Obs10	

**Annexe 02 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant les saisons dans la région de Ouargla**



Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	4	2	7
Somme des poids	4	2	7
Variance intra-classe	0,833	0,500	0,286
Distance minimale au barycentre	0,612	0,500	0,429
Distance moyenne au barycentre	0,774	0,500	0,490
Distance maximale au barycentre	0,935	0,500	0,571
	Obs1	Obs2	Obs3
	Obs7	Obs12	Obs4
	Obs11		Obs5
	Obs13		Obs6
			Obs8



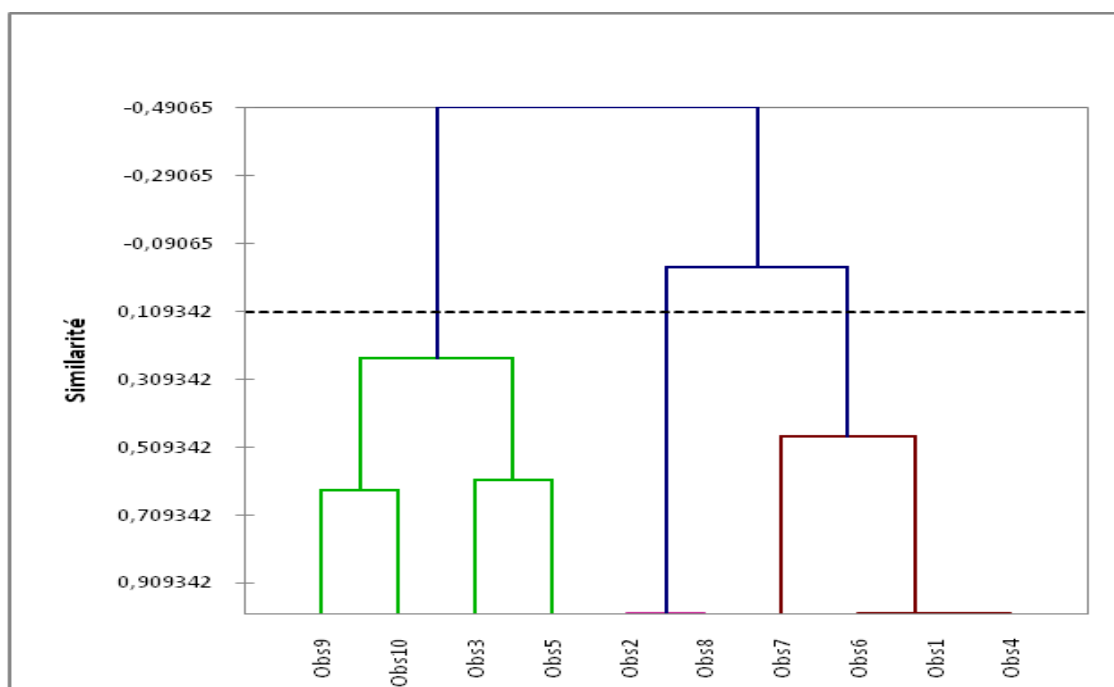
Résultats par objet :

Obs9

Obs10

Espèces	Observation	Classe
<i>Anabasis articulata</i>	Obs1	1
<i>Genista saharae</i>	Obs2	2
<i>Helianthemum lipii</i>	Obs3	3
<i>Launea mucronata</i>	Obs4	3
<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Obs5	3
<i>Moltkia ciliata</i>	Obs6	3
<i>Oudneya africana</i>	Obs7	1
<i>Phragmites australis</i>	Obs8	3
<i>Pteranthus dichotomus</i>	Obs9	3
<i>Stipagrostis obtusa</i>	Obs10	3
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs11	1
<i>Traganum nudatum</i>	Obs12	2
<i>Zygophyllum album</i>	Obs13	1

**Annexe 03 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant des familles botaniques dans la région de Ouargla**



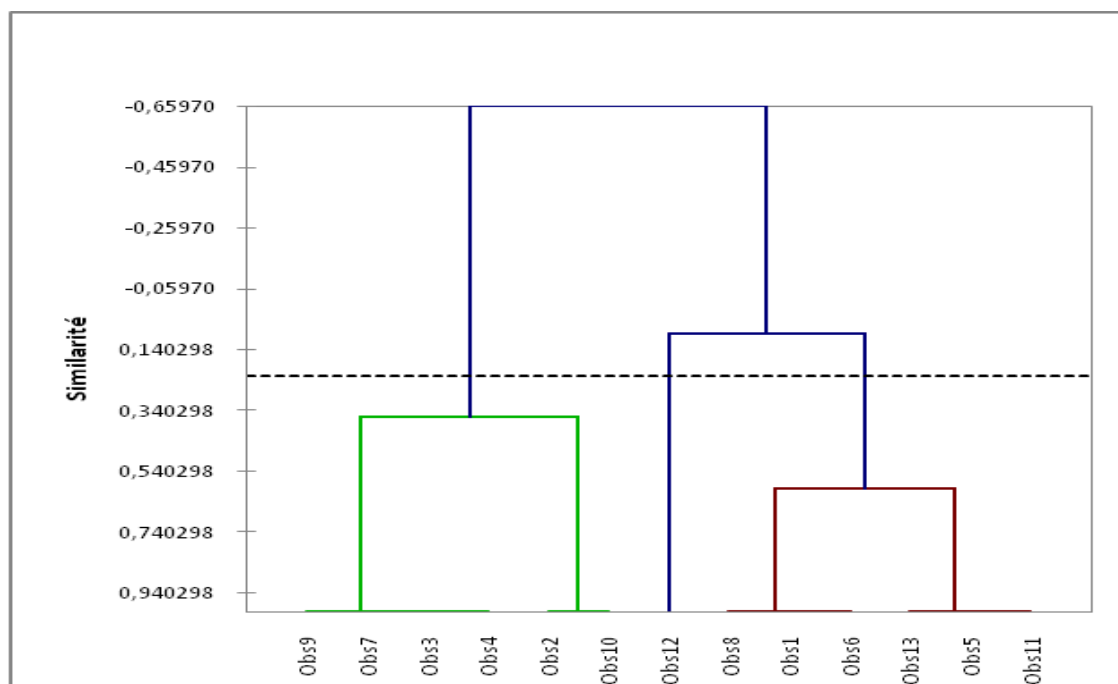
Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	4	2	4
Somme des poids	4	2	4
Variance intra-classe	0,250	0,000	0,917
Distance minimale au barycentre	0,250	0,000	0,750
Distance moyenne au barycentre	0,375	0,000	0,820
Distance maximale au barycentre	0,750	0,000	1,031
	Obs1	Obs7	Obs3
	Obs4	Obs5	Obs8
	Obs6		Obs2
		Obs10	
		Obs9	

Résultats par objet :

Familles	Observation	Classe
Astéraceae	Obs1	1
Boraginaceae	Obs2	2
Brassicaceae	Obs3	3
Caryophyllaceae	Obs4	1
Chenopodiaceae	Obs5	3
Cistaceae	Obs6	1
Fabaceae	Obs7	1
Plombaginaceae	Obs8	2
Poaceae	Obs9	3
Zygophyllaceae	Obs10	3

#### Annexe 04 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant les types de parcours dans la région de Ouargla



Résultats par objet :

Espèces	Observation	Classe
<i>Anabasis articulata</i>	Obs1	1
<i>Genista saharae</i>	Obs2	2
<i>Heliathemum lipii</i>	Obs3	2
<i>Launea mucronata</i>	Obs4	2
<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Obs5	1
<i>Moltkia ciliata</i>	Obs6	1
<i>phragmites australis</i>	Obs7	2
<i>Oudneya africana</i>	Obs8	1
<i>Piteranthus cloranthus</i>	Obs9	2
<i>Stipagrostis obtusa</i>	Obs10	2
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs11	1
<i>Traganum nudatum</i>	Obs12	3
<i>Zygophyllum album</i>	Obs13	1

Résultats par classe :

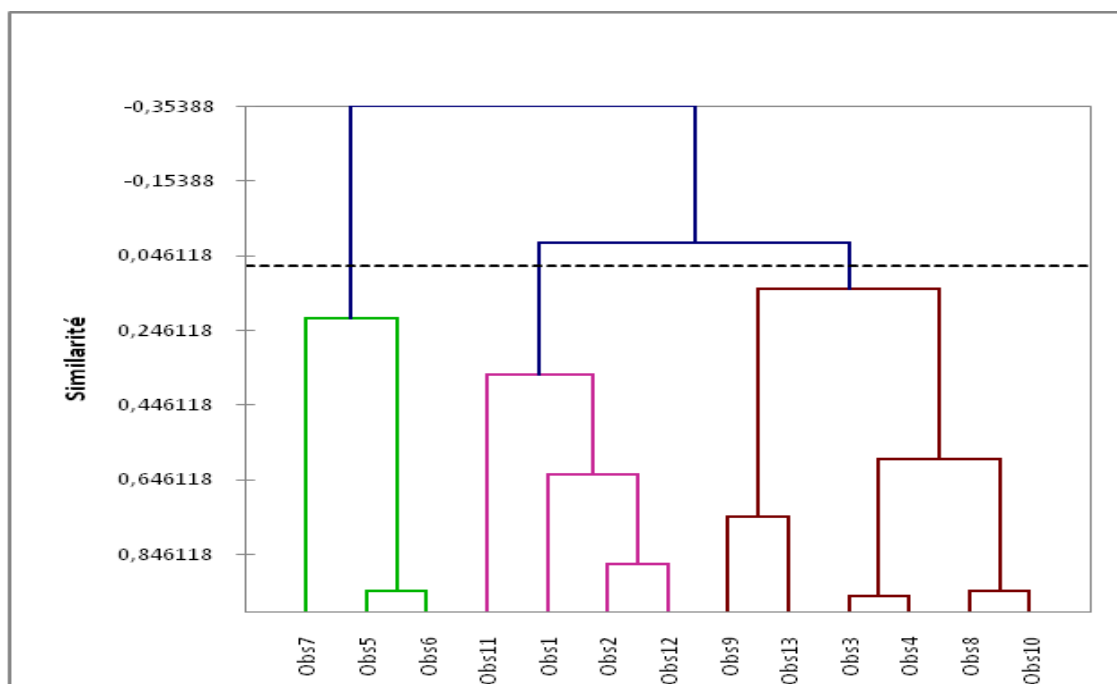
Classe	1	2	3
Objets	6	6	1
Somme des poids	6	6	1
Variance intra-classe	0,433	0,267	0,000
Distance minimale au barycentre	0,373	0,333	0,000
Distance moyenne au barycentre	0,565	0,444	0,000
Distance maximale au barycentre	0,898	0,667	0,000
	Obs1	Obs2	Obs12
	Obs5	Obs3	
	Obs6	Obs4	
	Obs8	Obs7	
	Obs11	Obs9	
	Obs13	Obs10	

## Annexe: 05

Tableau de quantification des quantités ingérées des plantes dans la région de Ouargla

Espèces	Nbrs de bouchées / plante	Poids d'une bouché	Quantité ingérée/ plantes(g)
<i>Anabasis articulata</i>	3	0,72	2,16
<i>Genista saharae</i>	4	1,33	5,33
<i>Helianthemum lipii</i>	2	1,51	3,03
<i>Launea mucronata</i>	2	1,77	3,53
<i>Limoniastrum guyonianum</i>	3	1,19	3,56
<i>Moltkia ciliata</i>	1	1,16	1,16
<i>Oudneya africana</i>	3	1,65	4,94
<i>Phragmites australis</i>	4	1,55	6,20
<i>Pteranthus dichotomus</i>	2	1,04	2,08
<i>Stipagrostis obtusa</i>	3	1,72	5,16
<i>Stipagrostis pungens</i>	4	1,26	5,04
<i>Traganum nudatum</i>	3	3,90	11,70
<i>Zygophyllum album</i>	4	1,77	7,08

### Annexe 06 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les préférences des espèces broutées suivant les quantités ingérées dans la région de Ouargla



Résultats par objet :

Espèces	Observation	Classe
<i>Anabasis articulata</i>	Obs1	1
<i>Genista saharae</i>	Obs2	1
<i>Helianthemum lipii</i>	Obs3	2
<i>Launea mucronata</i>	Obs4	2
<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Obs5	3
<i>Moltkia ciliata</i>	Obs6	3
<i>Oudneya africana</i>	Obs7	3
<i>Phragmites australis</i>	Obs8	2
<i>Pteranthus dichotomus</i>	Obs9	2
<i>Stipagrostis obtusa</i>	Obs10	2
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs11	1
<i>Traganum nudatum</i>	Obs12	1
<i>Zygophyllum album</i>	Obs13	2

Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	4	6	3
Somme des poids	4	6	3
Variance intra-classe	23,286	15,394	7,722
Distance minimale au barycentre	2,212	1,544	1,907
Distance moyenne au barycentre	3,708	2,773	2,252
Distance maximale au barycentre	7,015	7,793	2,595
	Obs1	Obs3	Obs5
	Obs2	Obs4	Obs6
	Obs11	Obs8	Obs7
	Obs12	Obs9	
		Obs10	
		Obs13	



Annexe: 07

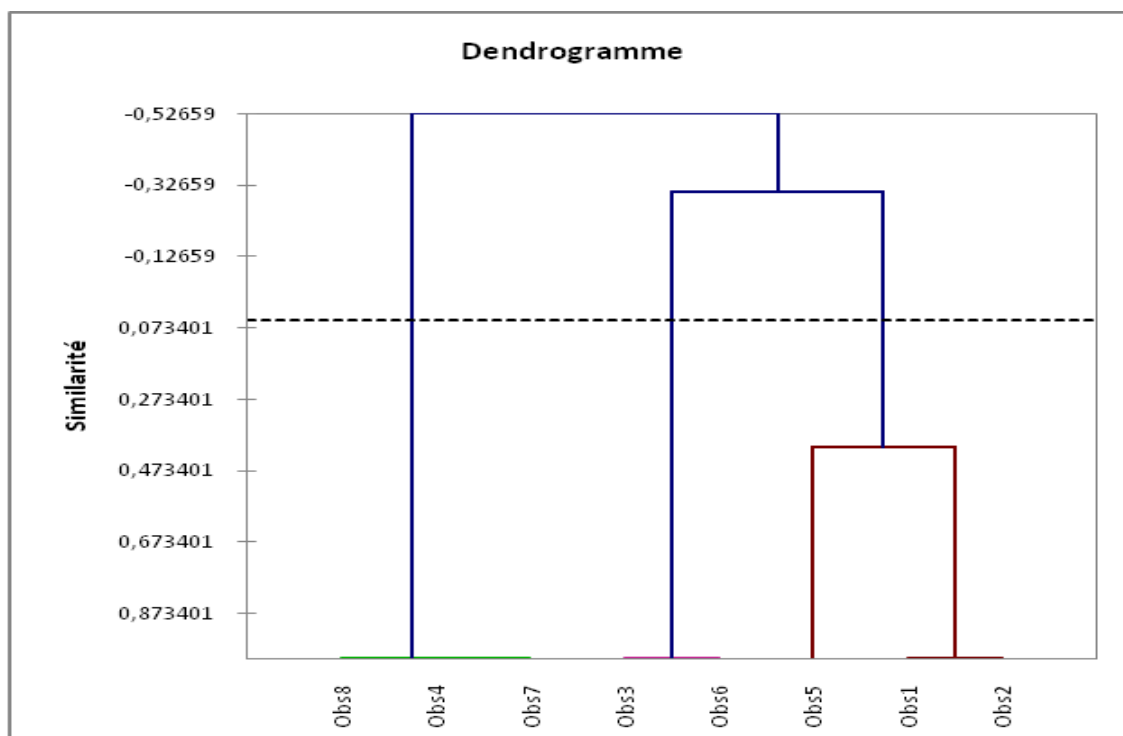
**Tableau 05 : Evolution de différents paramètres du comportement spatial du dromadaire dans la région de Ouargla**

Saison	Types milieux	DP (km)	IRC
<b>Automne</b>	Parcours reg	20,2	0
<b>Hiver</b>	Parcours sableux	28,7	0
<b>Printemp</b>	Parcours sableux	35,25	0,15
	Parcours reg		0,6
	Parcours lit d'oued		0
<b>Eté</b>	Parcours sableux	50.46	0,33
	Parcours reg		0,5
	Parcours lit d'oued		0,25

**DP : Distance de déplacement**

**IRC : Indice de repas collectif**

### Annex 08: Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant les stations dans la région de Ghardaïa



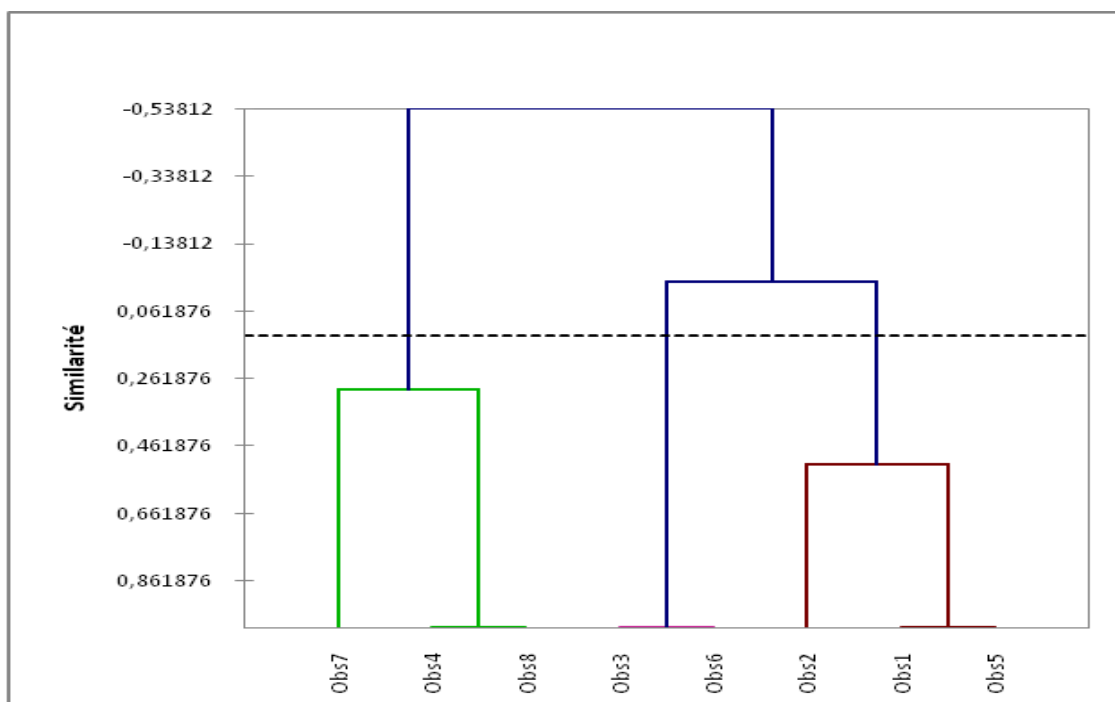
Résultats par objet :

Espèces	Observation	Classe
<i>Atractylis serratuloides</i>	Obs1	1
<i>Launea mucronata</i>	Obs2	1
<i>Rhantherium adpressum</i>	Obs3	2
<i>Diplotaxis hara</i>	Obs4	3
<i>Helianthemum lipii</i>	Obs5	1
<i>Stipagrostis plumosa</i>	Obs6	2
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs7	3
<i>Tamarix gallica</i>	Obs8	3

Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	3	2	3
Somme des poids	3	2	3
Variance intra-classe	0,333	0,000	0,667
Distance minimale au barycentre	0,333	0,000	0,471
Distance moyenne au barycentre	0,444	0,000	0,629
Distance maximale au barycentre	0,667	0,000	0,943
	Obs1	Obs3	Obs4
	Obs2	Obs6	Obs7
	Obs5		Obs8

### Annex 09 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant les saisons dans la région de Ghardaïa



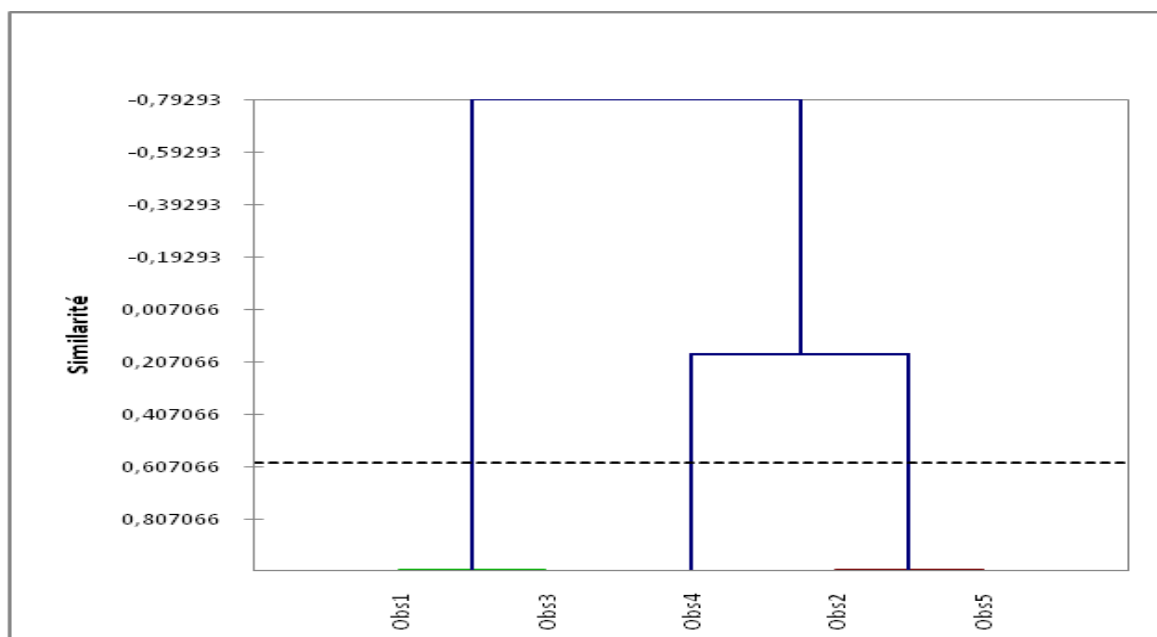
Résultats par objet :

Espèces	Observation	Classe
<i>Atractylis serratuloides</i>	Obs1	1
<i>Launea mucronata</i>	Obs2	1
<i>Rhantherium adpressum</i>	Obs3	2
<i>Diplotaxis hara</i>	Obs4	3
<i>Helianthemum lipii</i>	Obs5	1
<i>Stipagrostis plumosa</i>	Obs6	2
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs7	3
<i>Tamarix gallica</i>	Obs8	3

Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	3	2	3
Somme des poids	3	2	3
Variance intra-classe	0,333	0,000	0,667
Distance minimale au barycentre	0,333	0,000	0,471
Distance moyenne au barycentre	0,444	0,000	0,629
Distance maximale au barycentre	0,667	0,000	0,943
	Obs1	Obs3	Obs4
	Obs2	Obs6	Obs7
	Obs5		Obs8

**Annexe 10 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant des familles botaniques dans la région de Ghardaïa**



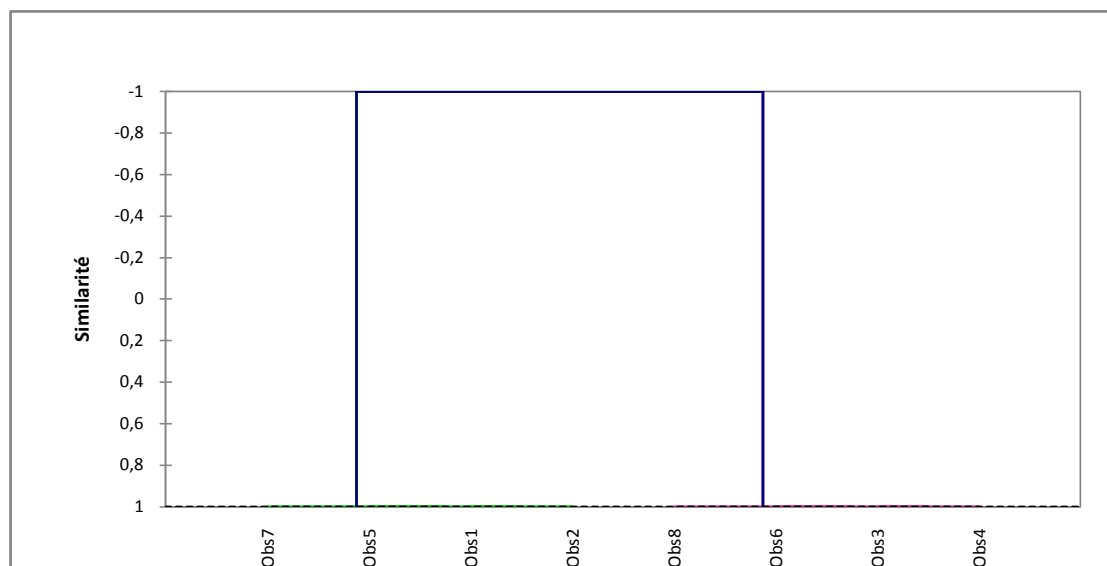
Résultats par objet :

Familles	Observation	Classe
Astéraceae	Obs1	1
Brassicaceae	Obs2	2
Cistaceae	Obs3	1
Poaceae	Obs4	3
Tamaricacées	Obs5	2

Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	2	2	1
Somme des poids	2	2	1
Variance intra-classe	0,000	0,000	0,000
Distance minimale au barycentre	0,000	0,000	0,000
Distance moyenne au barycentre	0,000	0,000	0,000
Distance maximale au barycentre	0,000	0,000	0,000
	Obs1	Obs2	Obs4
	Obs3	Obs5	

# **Annexe 11 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant les types de parcours dans la région de Ghardaïa**



Résultats par objet :

Espèces	Observation	Classe
<i>Atractylis serratuloides</i>	Obs1	1
<i>Launea mucronata</i>	Obs2	1
<i>Rhantherium adepressum</i>	Obs3	2
<i>Diplotaxis hara</i>	Obs4	2
<i>Helianthemum lipii</i>	Obs5	1
<i>Stipagrostis plumosa</i>	Obs6	2
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs7	1
<i>Tamarix gallica</i>	Obs8	2

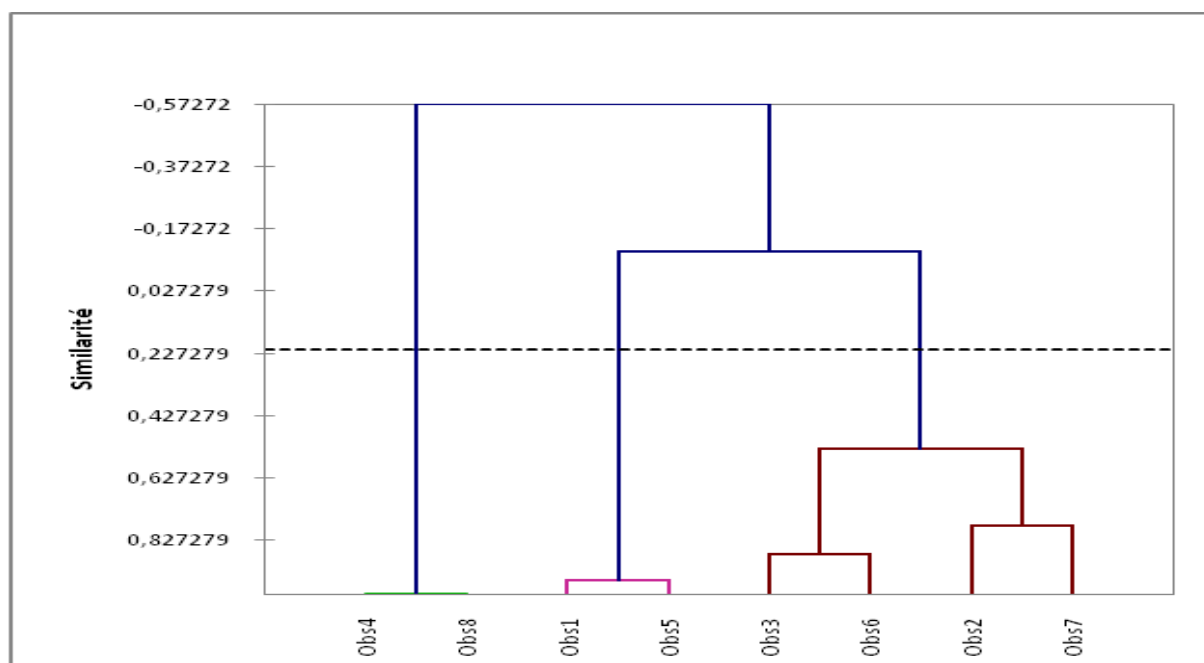
Résultats par classe :

Classe	1	2
Objets	4	4
Somme des poids	4	4
Variance intra-classe	0,333	0,000
Distance minimale au barycentre	0,500	0,000
Distance moyenne au barycentre	0,500	0,000
Distance maximale au barycentre	0,500	0,000
	Obs1	Obs3
	Obs2	Obs4
	Obs5	Obs6
	Obs7	Obs8

**Annexe:12 Tableau de quantification des quantités ingérées des plantes dans la région de Ghardaïa**

	Nbrs de bouchées / plante	Poids d'une bouché	Quantité ingérée/ plantes(g)
<i>Atractylis serratuloides</i>	3	3,88	11,63
<i>Diploaxis hara</i>	2	2,50	5,00
<i>Helianthemum lipii</i>	2	1,51	3,03
<i>Launea mucronata</i>	2	1,77	3,53
<i>Rhantherium adepressum</i>	3	1,23	3,69
<i>Stipagrostis obtusa</i>	3	1,72	5,16
<i>Stipagrostis plumosa</i>	1	0,82	0,82
<i>Stipagrostis pungens</i>	5	1,26	6,28
<i>Tamarix gallica</i>	3	3,67	11,01

### Annexe 13: Résultats de dendrogramme de CAH sur les préférences des espèces broutées suivant les quantités ingérées dans la région de Ghardaïa



Résultats par objet :

Espèces	Observation	Classe
<i>Atractylis serratuloides</i>	Obs1	1
<i>Launea mucronata</i>	Obs2	2
<i>Rhantherium adepressum</i>	Obs3	2
<i>Diplotaxis hara</i>	Obs4	3
<i>Helianthemum lipii</i>	Obs5	1
<i>Stipagrostis plumosa</i>	Obs6	2
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs7	2
<i>Tamarix gallica</i>	Obs8	3



Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	2	4	2
Somme des poids	2	4	2
Variance intra-classe	0,284	6,619	0,361
Distance minimale au barycentre	0,377	1,268	0,425
Distance moyenne au barycentre	0,377	1,948	0,425
Distance maximale au barycentre	0,377	3,820	0,425
	Obs1	Obs2	Obs4
	Obs5	Obs3	Obs8
		Obs6	
		Obs7	

**Annexe: 14**

**Tableau 08 :** Evolution de différents paramètres du comportement spatial du dromadaire dans la région de Ghardaïa

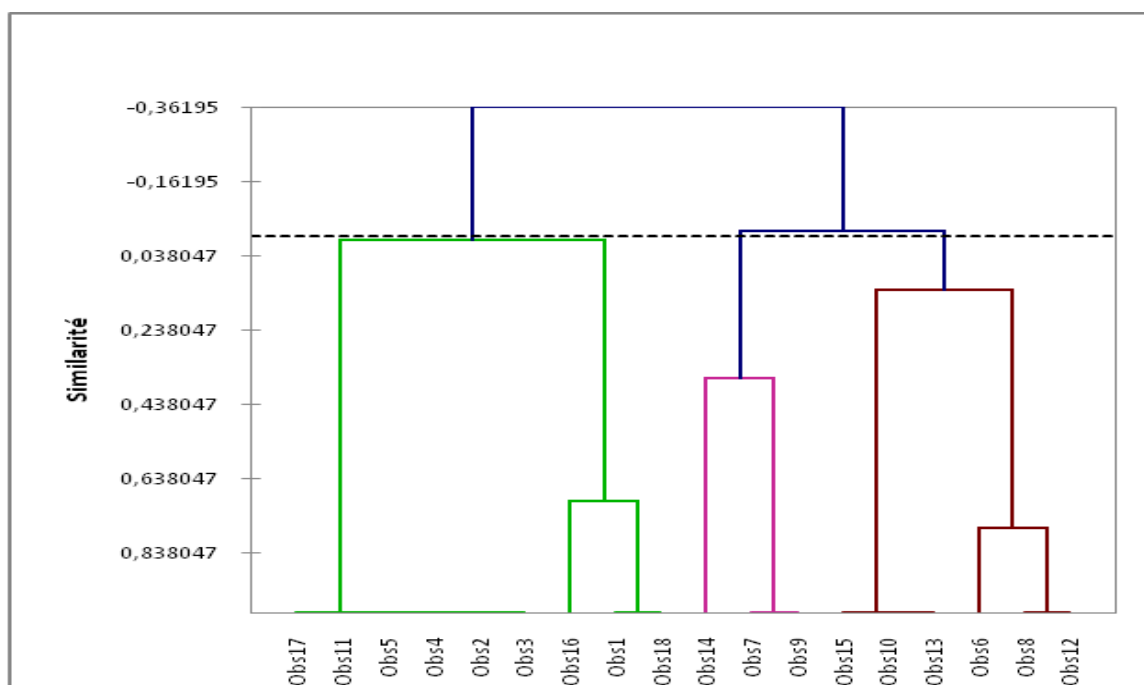
Saison	Types milieux	DP (km)	IRC
Automne	3B	29.1	0
Hiver	3B	23.5	0
Printemp	2B	38	0
Eté	/	/	/

**DP :** Distance de déplacement

**IRC :** Indice de repas collectif

Annexes de l'Analyse coprologique :

Annexe 15 : Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant les saisons dans la région de Ouargla



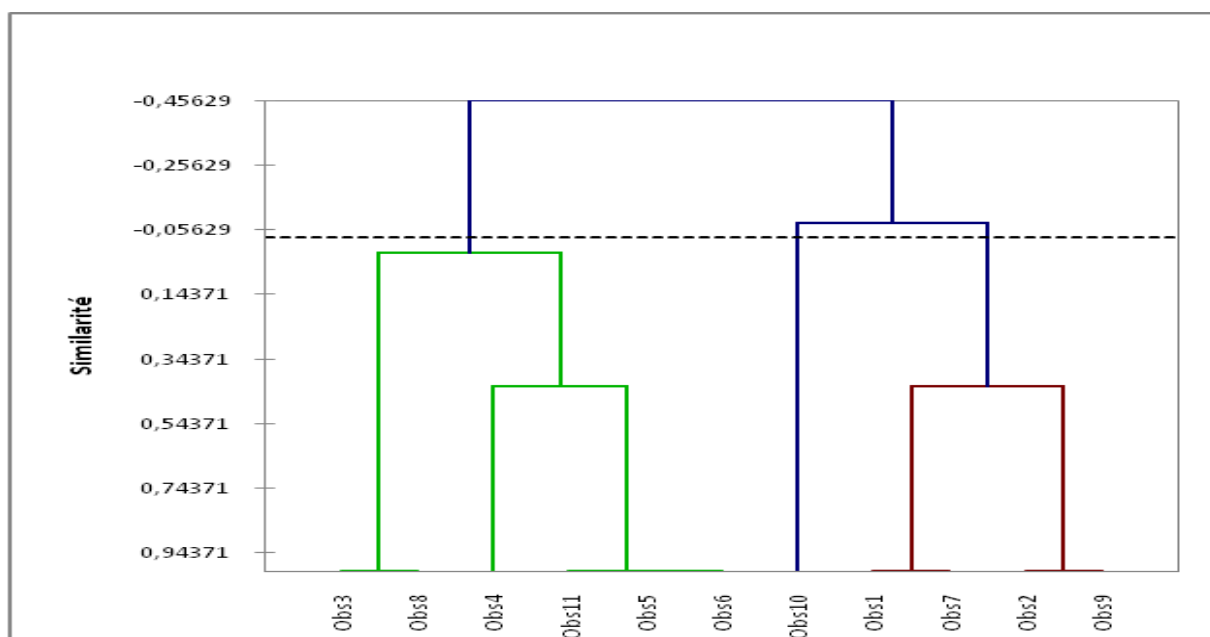
Résultats par objet :

Espèces	Observation	Classe
<i>Anabasis articulata</i>	Obs1	1
<i>Cornulaca monacantha</i>	Obs2	2
<i>Echieum humile</i>	Obs3	2
<i>Emex spinosa</i>	Obs4	2
<i>Erodium glucophyllum</i>	Obs5	2
<i>Genista saharae</i>	Obs6	3
<i>Heliathemum lipii</i>	Obs7	4
<i>Launea mucronata</i>	Obs8	3
<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Obs9	4
<i>Moltkia ciliata</i>	Obs10	3
<i>Oudneya africana</i>	Obs11	2
<i>phragmites australis</i>	Obs12	3
<i>Piteranthus cloranthus</i>	Obs13	3
<i>Rhantherium adepressum</i>	Obs14	4
<i>Stipagrostis plumosa</i>	Obs15	3
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs16	1
<i>Tamarix gallica</i>	Obs17	2
<i>Traganum nudatum</i>	Obs18	1

Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	9	6	3
Somme des poids	9	6	3
Variance intra-classe	0,611	0,467	0,333
Distance minimale au barycentre	0,484	0,527	0,333
Distance moyenne au barycentre	0,678	0,601	0,444
Distance maximale au barycentre	1,296	0,972	0,667
	Obs1	Obs6	Obs7
	Obs2	Obs8	Obs9
	Obs3	Obs10	Obs14
	Obs4	Obs12	
	Obs5	Obs13	
	Obs11	Obs15	
	Obs16		
	Obs17		
	Obs18		

### Annexe 16: Résultats de dendrogramme de CAH sur les rations ingérées suivant les saisons dans la région de Ghardaïa



Résultats par objet :

	Observation	Classe
<i>Atractylis serratuloides</i>	Obs1	1
<i>Cornulaca monacantha</i>	Obs2	1
<i>Cotula cinerae</i>	Obs3	2
<i>Diplotaxis hara</i>	Obs4	2
<i>Eelanthemum lipii</i>	Obs5	2
<i>Moltkia ciliata</i>	Obs6	2
<i>Oudneya africana</i>	Obs7	1
<i>Randonia africana</i>	Obs8	2
<i>Rhantherium adepressum</i>	Obs9	1
<i>Stipagrostis pungens</i>	Obs10	3
<i>Traganum nudatum</i>	Obs11	2

Résultats par classe :

Classe	1	2	3
Objets	4	6	1
Somme des poids	4	6	1
Variance intra-classe	0,333	0,433	0,000
Distance minimale au barycentre	0,500	0,373	0,000
Distance moyenne au barycentre	0,500	0,565	0,000
Distance maximale au barycentre	0,500	0,898	0,000
	Obs1	Obs3	Obs10
	Obs2	Obs4	
	Obs7	Obs5	
	Obs9	Obs6	
		Obs8	
		Obs11	